

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Carolina Luisa dos Santos Vieira

**PROPOSTA DE UM MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA
PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Sérgio Coelho

Florianópolis

2012

Catalogação na fonte elaborada pela biblioteca da
Universidade Federal de Santa Catarina

V658p Vieira, Carolina Luisa dos Santos

Proposta de um modelo de implantação de tecnologias de
informação e comunicação para prestadores de serviços
logísticos [dissertação] / Carolina Luisa dos Santos
Vieira ; orientador, Antônio Sérgio Coelho. - Florianópolis, SC, 2012.
181 p.: il., graf., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina,
Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de produção. 2. Tecnologia da informação. 3. Logística.
I. Coelho, Antônio Sérgio. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

CDU 658.5

Carolina Luisa dos Santos Vieira

**PROPOSTA DE UM MODELO DE IMPLANTAÇÃO DE
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA
PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia de Produção”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

Florianópolis, 15 de março de 2012.

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof., Dr. Antônio Sérgio Coelho
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Antônio Galvão Naclério Novaes,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a, Dr.^a Monica Maria Mendes Luna,
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Paulo de Tarso Mendes Luna,
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família, por acreditar que eu
era capaz.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Prof. Antônio Sérgio Coelho, pela orientação nestes dois anos de mestrado. A sua confiança na minha capacidade de desenvolver um trabalho de qualidade permitiu que eu tivesse liberdade de pesquisa, de escolha de métodos e de desenvolvimento das minhas ideias por mérito próprio, além de poder trabalhar em conjunto com outros colegas professores do departamento.

Merece agradecimento especial a Professora Monica Maria Mendes Luna. Ao me apresentar o programa de mestrado como possibilidade de desenvolvimento acadêmico e pessoal, foi a responsável pela sugestão da lacuna de pesquisa que motivou este trabalho. A sua expertise nos temas de prestadores de serviços logísticos e tecnologias de informação levou a discussões e considerações que aumentaram a qualidade desta pesquisa durante sua realização e revisão.

Destaco meu profundo agradecimento à minha família. Aos meus pais, Tulnê e Maristela, por acreditarem em meu potencial, incentivarem o desenvolvimento deste trabalho e, por muitas vezes, ouvirem pacientemente discursos sobre um tema que não era de seu domínio. Já meus irmãos, Marina e Leonardo, mais familiarizados com o assunto, estavam sempre à postos para discutir e questionar, levando a reflexões tanto sobre as questões estudadas e as soluções propostas, quanto sobre a forma de apresentá-las.

Além da família, outras pessoas importantes deram suporte, se animaram e comemoraram conquistas deste trabalho, como as minhas amigas Heloisa, Ana Paula e Carolina. Em especial à amiga e colega Débora Castro: o fato da sua dissertação de mestrado estar inserida na mesma área de pesquisa permitiu que eu tivesse sempre alguém com quem discutir ideias, dúvidas, metodologias e soluções específicas de forma crítica e animada.

Finalmente, no que diz respeito à logística, teve influência neste trabalho também o Grupo de Estudos Logísticos GELOG-UFSC. A participação do grupo durante a graduação em engenharia de produção foi decisiva para que eu desenvolvesse uma admiração pela logística e afinidade com o tema, abraçando-o como área de pesquisa e trabalho. Além disso, o contato com o grupo facilitou a identificação e abertura de duas das empresas participantes da pesquisa de campo.

Aproveito o espaço aqui para agradecer também às empresas que participaram desta etapa do trabalho, fornecendo informações confiáveis e relevantes ao ajuste prático do modelo proposto.

“Cavalheiros, um oficial que não conhece sua comunicação e seus suprimentos tão bem quanto suas táticas é completamente inútil.”

(Frase atribuída ao General George S. Patton)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo propor um modelo de processo de implantação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para prestadores de serviços logísticos (PSLs). Para isto, foi realizada uma avaliação dos modelos de implantação de TICs disponíveis na literatura, bem como dos requisitos dos PSLs com relação à implantação e uso das mesmas. Esses dois grupos de informações foram analisados, e um pré-modelo teórico obtido. Este foi ajustado de acordo com o tipo de tecnologia adotada, as características dos processos de mudanças e as teorias comportamentais. Tendo isto em vista, sete novas atividades de implantação foram criadas, e duas foram desconsideradas, resultando na proposta de um modelo teórico composto por 39 atividades, organizadas em quatro módulos. Com o objetivo de verificar a adequabilidade deste modelo na prática, realizou-se um estudo multicase, envolvendo dois PSLs e um fornecedor de TICs para logística. Os resultados desta pesquisa levaram a um ajuste na ordenação das atividades, bem como à particularização do modelo para PSLs que estejam melhorando procedimentos de negócios já existentes com a adoção da tecnologia. Não foi necessária a inclusão ou exclusão de atividades de implantação, sugerindo que o modelo construído é robusto e adequado às particularidades dos PSLs descritas neste trabalho.

Palavras-chave: Tecnologia de informação e comunicação, prestador de serviço logístico, implantação, modelo.

ABSTRACT

This study aimed at proposing an information and communication technologies (ICT) implementation process model, fitted for logistics service providers (LSP). To achieve this goal, an evaluation of the models for ICT implementation available in the literature was performed, as well as of the LSP requirements for implementation and use of ICT. These two groups of information were crossed and compared, leading to a theoretical pre-model. This model was also adjusted according to technology type, change process theory and behavioral science. Having this in mind, seven new activities were included, and two other were dismissed, resulting on the proposal of a theoretical model composed of 39 activities, which were further organized into four implementation modules. In order to verify the suitability of this model in the practical field, a multicase study was made, involving two LSP and one logistics ICT supplier. The outcomes of the interviews led to an adjustment of the activities assortment, as well as allowed to recognize a particularization of the proposed model to PSLs improving existent business processes through ICT adoption. It was not necessary to include or exclude any implementation activities, suggesting therefore that the process model built is robust and appropriate to the conditions described above.

Keywords: Information and communication technology, logistics service provider, implementation, model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo da reengenharia de processos de negócio.....	61
Figura 2: Determinantes da intenção de uso.	65
Figura 3: Persistência da lacuna de TIC.....	71
Figura 4: Esquema da realização do trabalho.	92
Figura 5: Esquema das realimentações propostas para o processo de Implantação de TICs em PSLs.....	130

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Campos de abordagem da gestão de mudanças.	60
Quadro 2: Resultados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos de modelos de implantação de TICs, base Scopus.	94
Quadro 3: Resultados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos de modelos de implantação de TICs, base Emerald Insight.	95
Quadro 4: Resultados combinados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos para identificação de requisitos dos PSLs com relação à implantação e ao uso de TICs.	96
Quadro 5: Artigos que apresentam modelos de implantação.	98
Quadro 6: Atividades de Implantação de TICs encontradas na literatura.	100
Quadro 7: Dados sobre os artigos que consideram requisitos de PSLs para a implantação e uso de TICs.	102
Quadro 8: Requisitos dos PSLs encontrados na literatura.	103
Quadro 9: Módulo A - Organização da Implantação.	107
Quadro 10: Módulo B - Setup dos processos.	107
Quadro 11: Módulo C - Setup da tecnologia e treinamento.	108
Quadro 12: Módulo D - Integração externa e finalização.	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS/RS – Automated Storage and Retrieval System
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento
BPR – Business Process Reengineering
EDI – Electronic Data Interchange
ERP – Enterprise Resource Planning
IIS – Integrated Information System
IMS – Inventory Management System
LIS – Logistics Information System
OPS – Order Processing System
PSL – Prestador de Serviço Logístico
R/S – Routing and Scheduling
SI – Sistema de Informação
SW - Software
TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação
TMS – Transport Management System
TTS – Track and Trace System
UTAUT – Unified Theory of Acceptance of Use of Technology
WMS – Warehouse Management System

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	OBJETIVOS	31
1.1.1	Objetivo Geral	31
1.1.2	Objetivos Específicos	31
1.2	LIMITAÇÕES	31
2	TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	33
2.1	TAXONOMIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	33
2.2	MODELOS IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	38
2.2.1	Modelo proposto por Grohowski, McGoff, Vogel, Martz, e Nunamaker (1990)	39
2.2.2	Modelo proposto por Gurney e Discenza (1992)	39
2.2.3	Modelo proposto por Manthou e Vlachopoulou (2001)	40
2.2.4	Modelo proposto por Motwani, Mirchandani, Madan e Gunasekaran (2002)	41
2.2.5	Modelo proposto por Rajagopal (2002)	42
2.2.6	Modelo proposto por Robey, Ross e Boudreau (2002)	43
2.2.7	Modelo proposto por Bradford e Florin (2003)	44
2.2.8	Modelo Proposto por Kukafka, Johson, Linfante e Allegrante (2003)	44
2.2.9	Modelo proposto por McLaughlin, Motwani, Madan e Gunasekaran (2003)	45
2.2.10	Modelo proposto por E. J. Umble, Haft e M. M. Umble (2003)	46
2.2.11	Modelo proposto por Fu, T. H. Chang e Wu (2004)	47
2.2.12	Modelo proposto por Loh e Koh (2004)	48
2.2.13	Modelo proposto por Angeles (2005)	49
2.2.14	Modelo proposto por Ruta (2005)	50
2.2.15	Modelo proposto por Z. Zhang, Lee, Huang, L. Zhang, e Huang (2005)	51
2.2.16	Modelo proposto por H. W. Kim e Pan (2006)	52
2.2.17	Modelo proposto por A. Tan e Kritchanchai (2006)	53
2.2.18	Modelo proposto por T. H. Chang, Fu, Ou e T. S. Chang (2007)	53
2.2.19	Modelo proposto por Nousala, Ifandoudas, Terziowski e Chapman (2008)	54
2.2.20	Modelo proposto por Stewart (2008)	55

2.2.21	Modelo proposto por J. R. Chen (2009)	56
2.2.22	Modelo proposto por Madritsch e May (2009)	57
3	O PROCESSO DE MUDANÇA TECNOLÓGICA	59
4	OS PRESTADORES DE SERVIÇO LOGÍSTICO E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	67
4.1	ADOÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE TICs POR PSLs.....	70
4.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS REQUISITOS DOS PSLs PARA IMPLANTAÇÃO E USO DE TICS.....	72
4.2.1	Considerações de Gutiérrez e Durán (1997)	73
4.2.2	Considerações de Loebbecke e Powell (1998)	73
4.2.3	Considerações de Neumann, Ringbeck e Schwegmann (2000).	74
4.2.4	Considerações de Bot e Neumann (2003)	74
4.2.5	Considerações de Buxmann, Ahsen, Díaz e Wolf (2004)	75
4.2.6	Considerações de Piplani, Pokharel e Tan (2004)	76
4.2.7	Considerações de A. Trappey, C. Trappey, How e Chen (2004).....	76
4.2.8	Considerações de Navas (2005).....	77
4.2.9	Considerações de Pokharel (2005).....	77
4.2.10	Considerações de Brah e Lim (2006)	78
4.2.11	Considerações de Haughton (2006)	78
4.2.12	Considerações de F. Lai, X. Zhao e Q. Wang (2006).....	79
4.2.13	Considerações de Chow, Choy, Lee e Chan (2007)	79
4.2.14	Considerações de Davies, Mason e Lalwani (2007)	80
4.2.15	Considerações de Klein (2007)	81
4.2.16	Considerações de Klein, Rai e Straub (2007).....	81
4.2.17	Considerações de See (2007).....	82
4.2.18	Considerações de Witt (2007).....	82
4.2.19	Considerações de Guan e Lin (2008)	83
4.2.20	Considerações de Jeffers, Muhanna e Nault (2008)	83
4.2.21	Considerações de Kim, Yang e Kim (2008).....	84
4.2.22	Considerações de F. Lai, D. Li e Qiang (2008).....	85
4.2.23	Considerações de E. T. W. Ngai, L. K. Lai e Cheng (2008) ..	86
4.2.24	Considerações de Wang, Lai e Zhao (2008)	86
4.2.25	Considerações de J. H. Chen e M. H. Zhao (2009)	87
4.2.26	Considerações de Kai-hu, Haowen, Yiming e Xiao (2009) ...	87
4.2.27	Considerações de Smyrlis (2009)	88
4.2.28	Considerações de H. Tan (2009)	88
4.2.29	Considerações de Iskandar e Saadah (2010).....	89
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	91
5.1	REVISÃO DE LITERATURA	93

5.2	MODELAGEM TEÓRICA.....	97
5.2.1	Modelos de implantação de TICs.....	97
5.2.2	Requisitos dos PSLs para Implantação e uso de TICs	101
5.2.3	Modelagem do processo de Implantação teórico	103
5.2.3.1	Compatibilidade entre os modelos de implantação de TICs e os requisitos dos PSLs	104
5.2.3.2	Adequação ao tipo de tecnologia.....	104
5.2.3.3	Configuração como processo de mudança	105
5.2.3.4	Adequação à teoria comportamental	106
5.2.4	Modelo teórico.....	106
5.3	AJUSTE PRÁTICO E PROPOSTA FINAL.....	108
5.3.1	Planejamento dos casos.....	109
5.3.1.1	Definição dos casos a serem estudados	109
5.3.1.1.1	<i>Empresa X.....</i>	110
5.3.1.1.2	<i>Empresa Y.....</i>	110
5.3.1.1.3	<i>Empresa Z.....</i>	110
5.3.1.2	Construção e teste do instrumento de pesquisa	111
5.3.2	Coleta de dados.....	112
5.3.3	Ajuste e adequação do modelo teórico à prática.	113
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	115
6.1	MODELAGEM TEÓRICA.....	115
6.1.1	Modelos de implantação de TICs.....	115
6.1.2	Requisitos dos PSLs	117
6.1.3	Modelagem do processo de Implantação teórico	118
6.1.3.1	Compatibilidade entre os modelos de implantação de TICs e os requisitos dos PSLs.	119
6.1.3.2	Adequação ao tipo de tecnologia.....	126
6.1.3.3	Configuração como processo de mudanças.....	127
6.1.3.4	Adequação à teoria comportamental	130
6.1.3.4.1	<i>Expectativa de desempenho</i>	131
6.1.3.4.2	<i>Expectativa de esforço</i>	132
6.1.3.4.3	<i>Influência Social</i>	134
6.1.3.4.4	<i>Condições facilitadoras</i>	135
6.1.3.5	Modelo Teórico.....	136
6.1.3.5.1	<i>Definir módulo que será implantado.....</i>	137
6.1.3.5.2	<i>Educar os gestores</i>	137
6.1.3.5.3	<i>Apresentar formalmente a TIC.....</i>	137
6.1.3.5.4	<i>Escolher líder(es) do projeto.....</i>	138
6.1.3.5.5	<i>Identificar indivíduos influentes para facilitar o fluxo de informações.</i>	138
6.1.3.5.6	<i>Montar time multifuncional.....</i>	139
6.1.3.5.7	<i>Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes</i>	139
6.1.3.5.8	<i>Formular e detalhar o processo de Implantação</i>	140
6.1.3.5.9	<i>Definir funções e distribuir tarefas</i>	140

6.1.3.5.10	<i>Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência ...</i>	141
6.1.3.5.11	<i>Definir programa de incentivos, recompensas e medidas de garantias</i>	141
6.1.3.5.12	<i>Definir indicadores para medir a desempenho dos processos atuais.....</i>	141
6.1.3.5.13	<i>Mapear e realizar análise dos processos atuais</i>	142
6.1.3.5.14	<i>Medir desempenho atual através dos indicadores formulados</i>	142
6.1.3.5.15	<i>Desenhar os novos processos</i>	143
6.1.3.5.16	<i>Customizar o SW aos processos.....</i>	143
6.1.3.5.17	<i>Descrever o novo fluxo de dados e informações</i>	144
6.1.3.5.18	<i>Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos ...</i>	144
6.1.3.5.19	<i>Definir protocolos e padrões de dados</i>	145
6.1.3.5.20	<i>Realizar teste piloto da nova TIC.....</i>	146
6.1.3.5.21	<i>Realizar ajustes necessários aos novos processos provenientes da análise do teste piloto</i>	146
6.1.3.5.22	<i>Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos</i>	147
6.1.3.5.23	<i>Construir estrutura de suporte e canais de ajuda</i>	147
6.1.3.5.24	<i>Treinar os responsáveis pelo treinamento</i>	148
6.1.3.5.25	<i>Verificar e instalar a infraestrutura física</i>	148
6.1.3.5.26	<i>Instalar a TIC.....</i>	149
6.1.3.5.27	<i>Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio..</i>	149
6.1.3.5.28	<i>Configurar o Banco de Dados unificado</i>	149
6.1.3.5.29	<i>Realizar integração/interface com outras TICs e sistemas internos</i>	149
6.1.3.5.30	<i>Definir permissões de acesso.....</i>	150
6.1.3.5.31	<i>Treinamento dos usuários internos</i>	151
6.1.3.5.32	<i>Feedback dos usuários internos.....</i>	151
6.1.3.5.33	<i>Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa</i>	152
6.1.3.5.34	<i>Transferir dados para a nova TIC</i>	152
6.1.3.5.35	<i>Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos.....</i>	153
6.1.3.5.36	<i>Treinar os usuários externos.....</i>	153
6.1.3.5.37	<i>Realizar Feedback dos usuários externos</i>	153
6.1.3.5.38	<i>Colocar a empresa "on-line"</i>	153
6.1.3.5.39	<i>Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC...</i>	154
6.2	AJUSTE PRÁTICO	154
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	157
	REFERÊNCIAS.....	159

ANEXO A – MATRIZ DE COMPATIBILIDADE ENTRE ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE TICS E REQUISITOS DOS PSLS.....	173
ANEXO B – MATRIZ DE COMPATIBILIDADE ENTRE ATIVIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE TICS CONSTRUCTOS DA UTAUT.....	175
ANEXO C – PROTOCOLO DE PESQUISA E RESULTADOS...	177

1 INTRODUÇÃO

A implantação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) tem se tornado cada vez mais importante: ela garante a correta utilização da tecnologia, dá condições para obtenção de vantagem competitiva e incentiva o desenvolvimento tecnológico e ambiental (NOUSALA et al., 2008). Embora a seleção da tecnologia seja imprescindível para o sucesso da sua implantação, um processo de implantação de TICs modelado ou realizado inadequadamente pode levar ao fracasso na sua adoção. Loh e Koh (2004) apontam que a alta taxa de insucesso na adoção dessas tecnologias cria uma demanda por um melhor entendimento dos elementos que são críticos para uma implantação de sucesso.

Na verdade, a falta de planejamento para a implantação da TICs pode ser considerada como uma das barreiras do sucesso de um projeto de adoção de tecnologia. Este planejamento reduz a lacuna entre resultado e expectativa dos investimentos em TICs, além de superar obstáculos organizacionais, conflitos culturais e problemas tecnológicos. (MOTWANI, J. ET AL., 2002; STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004; NGAI, E.W.T.; LAI, K.H.; CHENG, 2008). Li, G. et al. (2009) citam inclusive que uma das razões para a ocorrência do paradoxo de produtividade da TIC consiste na sua implantação ineficiente. De forma mais específica, Kim, H.W. e Pan (2006) identificaram uma necessidade de se construir modelos de processos para a implantação de tecnologias. Isto está de acordo com Brynjolfsson e Mendelson (1993 apud Rajagopal, 2002), que já na década de 90 identificaram que as organizações podem ter dificuldades em verificar todos os benefícios de uma tecnologia, ao menos que façam corretamente as mudanças necessárias na estrutura, estratégia e processos organizacionais.

Toda adoção de tecnologia pode ser considerada, então, um processo de mudança. Duas vertentes da gestão de mudanças devem ser abordadas: engenharia e psicologia (HIATT; CREASEY, 2002). A primeira diz respeito à configuração da implantação como um processo passo a passo, considerando os conceitos de reengenharia de processos bem como a forma de realizar a implantação da TIC. Já a segunda está relacionada à satisfação dos usuários, à aceitação do uso da tecnologia e ao apoio da alta gerência. De acordo com Salanova et al. (2004), a forma de implantar uma TIC influencia diretamente fatores cognitivos do bem-estar no trabalho, como comprometimento organizacional, satisfação no

trabalho e atitudes, que por sua vez têm influência direta no desempenho da empresa.

Segundo Salanova, Cifre e Martin (2004) e Mehrotra (2010), setores diferentes percebem barreiras diferentes na implantação de tecnologia. Por isso, mostra-se necessário abordar um setor específico, fazendo com que o processo de implantação seja mais bem direcionado.

No âmbito das cadeias de suprimentos, as TICs têm papel fundamental gestão dos fluxos entre os elos da cadeia, ao permitir sua integração, sincronização, visibilidade e responsividade. O uso de TICs impacta em diversas dimensões de cada organização que faz parte da cadeia, como custos, qualidade, entrega, flexibilidade e resultados financeiros (LI, G. et al, 2009). Na verdade, os benefícios do uso das TICs são diversos e vêm sendo cada vez mais discutidos na literatura, sobretudo em relação à melhoria da efetividade operacional da firma (CHAPMAN et al., 2003; MARCHET et al., 2009).

Os Prestadores de Serviços Logísticos (PSLs), por sua vez, buscando oferecer soluções logísticas integradas para seus clientes, representam “uma categoria importante nas relações de cadeias de suprimentos, nas quais a TIC tem papel crítico no suporte dos arranjos de terceirização” (JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008). Com o objetivo de alcançar níveis de eficiência logística mais elevados, os PSLs têm passado a oferecer pacotes de serviços logísticos com mais alto valor agregado e utilizado mais intensivamente as TICs. Dentre os principais benefícios obtidos pelos PSLs com o uso de TICs, pode-se citar: troca e fluxos de informações; sincronização, coordenação e integração de atividades na cadeia de suprimentos; melhorias de desempenho nos serviços logísticos; maior vantagem competitiva; e aumento do mercado. Para Piplani, Pokharel e Tan, A. (2004) e Chow et al. (2007), a adoção de soluções de TICs pode ser considerada como um fator crítico de sucesso para os PSLs, colocando-os na fronteira competitiva global.

Entretanto, de acordo com Bienstock e Royne (2010), tem havido poucos esforços para incorporar frameworks teóricos das pesquisas em TICs na literatura de logística e cadeias de suprimentos. Marasco (2008), em uma revisão de literatura, identificou que muito se sabe sobre o potencial das TICs para os PSLs, mas pouca atenção tem sido dada a outros assuntos, como os métodos de escolha e as formas de implantação dessas tecnologias. Faber et al. (2002), Kärkkäinen et al. (2004), Pokharel (2005), Ribeiro et al. (2006) e Marchet et al. (2009) também explicitam a necessidade de pesquisas sobre a implantação de TICs em PSLs e logística.

Além disso, pesquisa realizada por Langley e Capgemini (2012) aponta a existência nos últimos 10 anos de uma hiato constante entre a expectativa dos embarcadores com as capacidades de TICs dos PSLs e o desempenho obtido. Isto pode estar relacionado tanto à má escolha da tecnologia, quanto à implantação incorreta destas soluções. Para Smyrlis (2009), quando uma lacuna de capacidade de TIC é reconhecida tanto por embarcadores quanto pelos PSLs, fica claro que esta questão merece atenção.

Diversos tipos de TICs podem ser utilizados pelos PSLs. Assim, definir um tipo ou grupo de tecnologias consiste também num fator direcionador de um modelo de implantação. Para Whitaker, Mithas e Krishnan (2007), por exemplo, embora o RFID e o ERP sejam tecnologias de informação e comunicação, cada um tem suas características próprias; por isso, modelos de implantação de ERP não necessariamente funcionam corretamente para o caso do RFID.

Nesse sentido, esta pesquisa destina-se a propor um modelo de processo de implantação de TICs direcionado para PSLs, levando em consideração o tipo de tecnologia adotada e as questões relacionadas à gestão de um processo de mudanças. Além disso, outras contribuições deste trabalho podem ser citadas. Primeiramente têm-se a organização do conhecimento sobre modelos de processo de implantação de TICs, e sobre a relação dos PSLs com o uso destas tecnologias. A definição do termo Implantação vem como solução à dificuldade de conceituação deste processo na literatura estudada. Além disso, o uso de procedimentos de pesquisa multimétodos confere robustez ao trabalho, permitindo inclusive o ajuste do modelo proposto à prática através de estudos multicaseos.

Para a realização deste trabalho, foi feita primeiramente uma pesquisa teórica sobre os métodos de implementação de TICs e sobre a relação dos PSLs com estas tecnologias, com base em artigos científicos e livros da área. A análise dos dados obtidos dessa revisão de literatura resultou na apresentação de um modelo teórico para implementação de TICs em PSLs, que levou em consideração também ajustes contextuais (requisitos dos PSLs e tipo de tecnologia) e teóricos (modelagem de implantação e gestão do processo de mudanças).

Como forma de melhorar o modelo teórico, realizou-se um estudo multicaseos envolvendo PSLs e fornecedores de tecnologias para logística. Para Bertrand e Fransoo (2002) e Salanova, Cifre e Martín (2004), o confronto entre a pesquisa teórica e a pesquisa empírica possibilita a aproximação do modelo à realidade. Tendo os resultados desta pesquisa, um ajuste fino ao modelo teórico proposto foi feito,

culminando na apresentação de um modelo de processo de implantação de TICs para PSLs mais adequado à realidade estudada.

Com relação à estrutura, este trabalho está organizado conforme descrito a seguir. No capítulo de revisão de literatura são abordados os tópicos necessários para embasar a modelagem teórica. Inicialmente trata-se das TICs em si, sua taxonomia e importância. Os modelos de implantação de TICs disponíveis na literatura são brevemente descritos, dando atenção às etapas e atividades propostas por cada autor. Em seguida, trata-se dos PSLs, abordando o uso das TICs pelos PSL, seus benefícios e oportunidades. São apresentados, por autor, as características, problemas, habilitadores, inibidores, etc. encontrados na literatura, relacionados à implantação e uso de TICs pelos PSLs. Por fim, devido ao fato de a implantação de tecnologias se configurar como um processo de mudança, são incluídas considerações sobre a gestão de mudanças.

O capítulo seguinte trata dos procedimentos metodológicos. Este é dividido em três partes, descrevendo as técnicas de pesquisa utilizadas e apresentando os resultados encontrados para: revisão de literatura, modelagem teórica e ajustes práticos decorrentes da pesquisa de campo.

Tendo apresentado a base teórica e os procedimentos metodológicos, o capítulo seguinte trata da modelagem e discussão do processo de implantação a ser proposto. Uma avaliação dos modelos disponíveis na literatura e dos requisitos dos PSLs foi realizada, levando à apresentação de um pré-modelo, que foi ajustado de acordo com o tipo de tecnologia e com a teoria da gestão do processo de mudança. Tendo isto em mãos, foi feito um detalhamento do modelo teórico encontrado, discutindo e justificando cada atividade de implantação. Em seguida foram apresentados os resultados da pesquisa de campo, indicando os ajustes necessários ao modelo teórico decorrentes da avaliação prática.

Enfim, considerações finais são apresentadas no capítulo de conclusões, ressaltando os principais pontos da modelagem realizada, a importância do trabalho realizado e recomendações para pesquisas futuras.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste na proposta de um modelo de processo de implantação de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para prestadores de serviços logísticos (PSLs).

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos para realização desta pesquisa são:

- a) Identificar e analisar os modelos de implantação de TICs disponíveis na literatura;
- b) Identificar e analisar os requisitos dos PSLs com relação à implantação e uso de TICs;
- c) Avaliar os modelos e requisitos com relação a características do tipo de tecnologia utilizada e da gestão de mudanças;
- d) Propor um modelo teórico para implantação de TICs em PSLs;
- e) Avaliar situação real da implantação de TICs em PSLs;
- f) Realizar ajuste fino ao modelo teórico proposto;
- g) Propor modelo final de processo de implantação de TICs em PSLs.

1.2 LIMITAÇÕES

Este trabalho terá como foco o desenvolvimento de um modelo de processo de Implantação de TICs, direcionado para PSLs. O tipo de tecnologia, conforme justificado durante o trabalho, será aquele que permite a realização de inovações do tipo III¹. São apresentadas as atividades que devem compor este processo, justificando sua importância e necessidade, mas a forma de realização de cada atividade não foi abordada.

Embora Grohowski et al. (1990), Korunka e Carayon (1999), Ruta (2005) e Zhang Z. et al. (2005) ressaltem que as influências culturais (cultura organizacional, sistema de comunicação e modos de controle) e/ou ambientais (regulamentações, governo, etc.) sejam fatores contextuais importantes na implantação de tecnologias, influenciando inclusive as customizações da TIC, estes aspectos não são abordados

¹ Conforme definição descrita no item 2.1.1, pág 33.

neste trabalho. Todavia, o elemento cultural não será totalmente deixado de lado. Knudsen (1995) cita que a quantidade e tipo de participação do usuário parecem estar fortemente baseados no *background* cultural. Desse modo, questões de influência social e comportamento de uso são tratadas através da análise comportamental do modelo proposto, realizada com apoio da teoria unificada de aceitação do uso de tecnologia (UTAUT).

A duração do processo de implantação também não foi estimada neste estudo. Autores citam um tempo médio de um a dois anos para que a tecnologia esteja funcionando de forma correta. Vale ressaltar que esse tempo varia de acordo com a complexidade da TIC escolhida, dependendo assim do processo de Seleção. Além do tempo de duração, não serão abordados aqui os custos de implantação. Segundo Whitaker, Mithas e Krishnan (2007), estes gastos devem assegurar a disponibilização de tecnologia e expertise necessárias, permitindo que a implantação seja completada de forma correta e em tempo hábil para gerar benefícios à empresa.

2 TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

2.1 TAXONOMIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Parte de um Sistema de Informações (SI), as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são utilizadas por pessoas nos processos de armazenagem, restauração, transformação, disseminação e integração de dados e informações em uma organização, melhorando a eficiência e eficácia dos processos (CHEN Y.M.; LIANG M.W., 2000; O'BRIEN; MARAKAS, 2007). Neste trabalho, será utilizado o termo tecnologia de informação e comunicação, como sinônimos dos termos tecnologias de informação e tecnologia de comunicação.

As TICs podem ser classificadas segundo com suas características técnicas em: hardware, quando dizem respeito aos dispositivos físicos e equipamentos; software, quando tratam de conjuntos de instruções, procedimentos e programas; e rede, abordando o design e interconexão de computadores, canais e dispositivos de comunicação (CLOSS D.J.; XU, 2000; LUNA, 2007; O'BRIEN; MARAKAS, 2007).

Por outro lado, podem ser categorizadas também de acordo com o tipo de inovação tecnológica que são capazes de trazer. Esta classificação, proposta por Swanson (1994), divide as TICs em três tipos de inovação: I, II e III. As inovações tipo I são definidas como inovações de processo, estando focadas na informatização das atividades administrativas de um sistema de informações. Exemplos de inovação tipo I consistem na introdução de programação e de times de programação.

Já as inovações tipo II procuram aplicar produtos e serviços de sistemas de informação ao núcleo administrativo da organização, impactando, nos processos administrativos e na infraestrutura. De acordo com Lai F., Zhao X. e Wang, Q. (2006), elas suprem necessidades de negócio, permitindo que a organização sobreviva, mas sem proporcionar uma vantagem real sobre seus concorrentes. Podem-se citar como exemplos os sistemas financeiros automatizados e os sistemas de gestão de recursos humanos.

As inovações tipo III, enfim, integram produtos e serviços de SIs às tecnologias do *core business* da empresa, impactando o negócio como um todo (SWANSON, 1994). Segundo o autor “a inovação pode ser estratégica, à medida que oferece vantagem competitiva”, influenciando processos, produtos e integração. Esta vantagem advém, segundo Porter

(2004), da diferenciação de produtos ou serviços, ou da produção de baixo custo. Para Lai F., Zhao, X. e Wang, Q. (2006), as TICs referentes a este tipo de inovação “auxiliam a firma a reduzir custos e melhorar significativamente a qualidade de serviços”. Exemplos incluem os Sistemas ERP, TMS, WMS, entre outros. Vale destacar que, neste caso, as TICs aparecem de forma integrada, configurando clusters de tecnologia (KUKAFKA ET AL., 2003; LAI F.; ZHAO X.; WANG Q., 2006). Tais clusters podem ser compostos por tecnologias de hardware, software e/ou redes. Este é o caso dos Sistemas Gerenciadores de Armazéns (WMS), que consistem de programas de gestão de armazéns (software), códigos de barras ou RFID (hardware) e redes de informações (redes). Além dessas classificações, as tecnologias podem ser customizadas ou adquiridas como pacotes (soluções de prateleira).

As vantagens do uso das tecnologias da informação são diversas e vêm sendo cada vez mais discutidas na literatura, sobretudo em relação à melhoria da efetividade operacional da firma (CHAPMAN R. L.; SOOSAY; KANDAMPULLY, 2003; BAKER; AL-GAHTANI; HUBONA, 2007). Whitaker, Mithas e Krishnan (2007) ressaltam que “os benefícios da TIC não vêm estritamente da tecnologia em si, e sim das mudanças nos processos, que se beneficiam da informação disponibilizada”. A utilização de sistemas de informação integrados e avançados parece ser uma estratégia utilizada para obter liderança em custos e diferenciação (WANG, Q. et al., 2006). Sum e Teo (1999), Gunasekaran, A. e Ngai, E.W.T. (2003) mostram que as empresas com melhor desempenho empresarial são aquelas que mais utilizam TICs, principalmente as mais caras e avançadas. Segundo Gunasekaran, A. e Ngai, E.W.T. (2003), há uma certeza por parte dos entrevistados de que esses investimentos podem reduzir os custos totais no longo prazo.

No gerenciamento de cadeias de suprimentos, podem-se citar as seguintes vantagens: (i) compartilhamento de informações instantâneo; (ii) compartilhamento de programas que aumentam a eficiência operacional; (iii) acompanhamento em tempo real da carga; (iv) desenvolvimento de canais de venda globais; (v) redução dos estoques; (vi) maior flexibilidade; (vii) influência nas competências logísticas; (viii) criação de uma base para compartilhamento de conhecimento dentro e entre as organizações envolvidas; (ix) implementação de métodos inovadores; e (x) redução de erros devido à falta de dados atualizados ou operações manuais incorretas, principalmente na integração entre TICs (CHAPMAN, R. L.; SOOSAY; KANDAMPULLY, 2003; BRUQUE; MOYANO, 2007; DIAS ET AL., 2003 apud BANDEIRA; MAÇADA, 2008).

Segundo Haughton (2006), quatro fatores levam uma organização a adotar uma TIC. Os três primeiros dizem respeito a pressões institucionais, que ocorrem através das seguintes formas: mimetismo, quando a empresa procura imitar características e comportamentos de outros participantes do mercado, principalmente através da busca por benchmarks; coerção, por meio de imposição de atores ou do governante da cadeia; e, normatismo, quando o uso da TIC é imprescindível para entrada ou manutenção de posição no mercado. Além desses, as organizações podem basear-se na crença de que o projeto trará contribuições para melhoria de desempenho organizacional e para o aumento dos níveis de serviço.

Quando uma organização decide pelo uso de uma determinada TIC, ela deve sempre considerar essa ação como um projeto. O projeto para adoção de TICs, na sua forma completa, é composto por três processos distintos: a Seleção, a Implantação e a Manutenção. Cada uma dessas fases deve ser realizada, em ordem cronológica, para que ao seu final sejam obtidos os resultados esperados a partir da decisão de uso. De acordo com Korunka e Carayon (1999), estas etapas podem ainda ser influenciadas pelo tipo de tecnologia escolhida, afetando o design dos processos e o tipo de atividades a serem realizadas, principalmente aqueles referentes à Implantação.

Neste trabalho, será adotado o termo ProjetoTIC quando se quiser falar a respeito do projeto como um todo, englobando seus três processos. Já os termos seleção, implantação e manutenção, quando redigidos com inicial maiúscula (por exemplo, Implantação), estarão tratando dos processos da forma como definidos a seguir. Caso sejam apresentados com inicial minúscula (por exemplo, implantação), dizem respeito ao conceito adotado pelos autores que o citaram; estes nem sempre estão de acordo com as definições aqui apresentadas, principalmente no caso da Implantação.

A Seleção de TICs diz respeito à escolha da tecnologia mais adequada, aquela que deverá suprir as necessidades da empresa. Segundo Janson e Subramanian (1996), a qualidade dos procedimentos de Seleção é crítica ao sucesso da implantação de um software. Oportunidades financeiras, escalabilidade, riscos e ciclo de vida das soluções devem também ser abordados (TAN, A.; KRITCHANCHAI, 2006). É durante este processo, segundo Thong (2001), que deve ser considerada também a disponibilidade de recursos financeiros, levando em conta os custos e atividades dos processos de Implantação e Manutenção. De acordo com este autor, o planejamento e disponibilização de recursos devem ser compatíveis com as atividades a

serem executadas durante todos os processos. Além disso, indicadores de desempenho devem ser aqui formulados, a fim de medir o alcance dos objetivos com a adoção da tecnologia.

Após a definição da TIC, a fase seguinte do ProjetoTIC diz respeito à implementação da tecnologia. A Implantação, como definida neste trabalho, de acordo com o que propôs Swanson em 1988 (apud Marble, 2000), consiste:

“num processo que converte um conceito de design em realidade operacional com fim de prover valor ao cliente; [...] é a realização de um sistema, englobando os estágios do seu ciclo de vida entre design e uso” (tradução nossa).

Ou seja, a qualidade técnica da TIC é atestada durante a Seleção, e é a Implantação que garantirá sua operacionalização e correta utilização, através do redesenho de procedimentos de negócio e fluxos de informações.

Para Linton (2002) e Chapman, R.L., Soosay e Kandampully (2003) o sucesso de um processo de implementação é decisivo no que diz respeito aos ganhos econômicos e às vantagens competitivas que uma TIC pode proporcionar – um plano de implantação reduz o tempo despendido com atividades não agregadoras de valor, bem como com os gastos financeiros (MEHROTRA,2010). Além disso, como afirmam Umble, E.J., Haft e Umble, M.M. (2003), Stewart, Mohamed e Marosszeky (2004) e Chen, J.R. (2009), deve-se ter em mente que o objetivo principal dos procedimentos de Implantação deve ser melhorar o negócio – e não implantar o software.

No terceiro processo, o objetivo a manutenção periódica da tecnologia implantada, incluindo, de acordo com Fu H.P., Chang T.H. e Wu (2004), a atualização de dados e o conserto de *bugs* do sistema. NA Manutenção a avaliação de desempenho deve ser realizada constantemente, incluindo o *feedback* dos usuários, visando a melhoria contínua da TIC (TAN, A.; KRITCHANCHAI, 2006; FRANKLIN, 2007). Atualizações de software e definição de estratégias de evolução também fazem parte deste processo, bem como a adaptação ou troca de tecnologias por outras mais avançadas.É durante esta fase que se avalia a satisfação do usuários, na medida em que se torna rotineiro o uso da tecnologia. Isto permite também a observação de outros benefícios e a correção de falhas. Os novos comportamentos e hábitos introduzidos na Implantação são internalizados, e as tecnologias passam a ser consideradas comuns pelos usuários (RAJAGOPAL, 2002; RUTA, 2005).

Vale ressaltar o papel do fator humano na obtenção das economias advindas do uso de tecnologias. Madritsch e May (2009) sugerem que os projetos de TIC não falham por razões técnicas, mas sim por questões ligadas a esses fatores humanos, em especial devido às mudanças e adaptações necessárias a uma nova tecnologia. Yetton, Sharma e Southon (1999), Brah e Lim (2006) e Bahri (2009), destacam que a implantação de TICs envolve um número significativo de questões sociais e organizacionais, com destaque para a liderança e para a aceitação dos usuários.

A questão de liderança pode ser traduzida como suporte da alta gerência. O comprometimento dos gerentes permite que se exprima uma visão de que o ProjetoTIC está nos melhores interesses da organização, direcionando ações e solucionando inclusive disputas internas. (HANSEN, 1995; JANSON; SUBRAMANIAN, 1996; MARBLE, 2000; LOH; KOH, 2004; ZHANG, Z. ET AL., 2005; WANG, Q.; LAI, F.; ZHAO, X., 2008; MEHROTRA, 2010). De fato, Ruta (2005) e Brah e Lim (2006) afirmam que este suporte gera confiança mútua e um ambiente amigável para a implantação da tecnologia, reduzindo distâncias de poder e motivando os usuários da tecnologia, devendo ser mantido durante todo o ProjetoTIC (STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004).

No que se refere à aceitação das TICs, pode-se afirmar que quanto maior a aceitação, maior a satisfação dos usuários com a tecnologia. Um ProjetoTIC pode ser considerado de sucesso somente se for percebido como satisfatório e, consequentemente, utilizado de forma voluntária por seus usuários (DELONE; MCLEAN, 1992 apud BRADFORD; FLORIN, 2003). Para Marble (2000), Zhang, Z. et al. (2005), Brah e Lim (2006), Jeffers, Muhanna e Nault (2008) e Madritsche May (2009), a participação dos colaboradores causa impacto positivo na implantação da tecnologia, ampliando sua satisfação e seu comprometimento com o uso.

Na verdade, os usuários são os responsáveis pela operação do novo sistema, pela “criação” de informações e seu “consumo”, como destaca Thong, (2001):

“se os usuários potenciais de sistema de informações participarem ativamente no seu processo de desenvolvimento [e implantação], eles poderão garantir que suas sugestões e requerimento serão incorporados ao SI, terão um sentimento de propriedade e reduzirão sua resistência a se adaptarem aos novos

procedimentos de trabalho”. ((THONG, 2001);
tradução nossa)

Gurney e Discenza (1992), apontam que os usuários devem também fornecer perspectivas de uso e auxiliar na análise do sistema, tornando-o mais adequado à organização. Além disso, o sentimento de propriedade auxilia também na redução da rotatividade de funcionários, evitando, segundo Robey, Ross e Boudreau (2002), problemas de descontinuidade. Assim, duas formas para aumentar a aceitação da tecnologia serão trabalhadas nesta pesquisa: o envolvimento dos usuários na Implantação e a adequação das atividades deste processo às teorias comportamentais de aceitação e difusão de tecnologia.

2.2 MODELOS IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Para que a Implantação de uma TIC seja realizada corretamente, mostra-se necessário seguir um processo, composto por atividades, que ao ser completado deverá levar ao alcance dos objetivos considerados na Seleção da tecnologia. São apresentados nesta seção os modelos de processos de implantação de TICs encontrados na literatura, e utilizados como fundamentação teórica deste trabalho. Os direcionamentos apresentados na literatura são para diversos tipos de indústria. Não foram incluídos modelos de implantação de TIC em ambientes nos quais os objetivos das tecnologias e seus usuários são bastante diferentes daqueles empresariais, com é o caso de escolas ou hospitais.

Muitos dos estudos analisados identificam fatores críticos de sucesso para a implantação de TICs. Esta indicação de fatores de sucesso serve de base ao desenvolvimento de atividades do processo de implantação, como ocorre em Grohowski et al. (1990), Fu, Chang e Wu (2001), Motwani et al. (2002), Zhang, Z. et al. (2005) e Kim, H.W. e Pan (2006). Entretanto, autores como Marble (2000), Thong (2001), Bruque e Moyano (2007) e Lauría e Duchessi (2007) elencam esses tipos de fatores sem apresentar atividades de implantação; não sendo considerados neste trabalho como modelos teóricos. De fato, Kim, H.W. e Pan (2006) ressaltam que o foco de muitas pesquisas está em “identificar fatores críticos de sucesso, sendo limitadas no que diz respeito à interação entre esses fatores e o processo de implantação”.

2.2.1 Modelo proposto por Grohowski, McGoff, Vogel, Martz e Nunamaker (1990)

Grohowski et al. (1990) descrevem e discutem a implementação de um sistema eletrônico de reuniões (EMS) em unidades da IBM. O modelo é, dessa forma, direcionado a grandes empresas. A implantação do EMS é descrita conforme as atividades abaixo:

- a) Apresentação da TIC pelo vendedor a um time multifuncional;
- b) Instalação de protótipo para treinamento do time do projeto;
- c) Customização do software à empresa;
- d) Definição de procedimentos operacionais;
- e) Construção de infraestrutura;
- f) Instalação do software;
- g) Treinamento dos colaboradores em operação e manutenção;
- h) Testes para ganho de experiência no uso do software;
- i) Transferência das atividades para o controle da empresa;
- j) Avaliação dos resultados; e
- k) Melhorias dos procedimentos de uso durante três meses de uso operacional.

Além das atividades de implantação, os autores identificaram 13 fatores de sucesso para a implantação da tecnologia: comprometimento organizacional, patrocínio executivo (apoio da alta gerência), patrocínio operacional (coordenação do projeto), infraestrutura dedicada, visitas recíprocas para compreensão do site de instalação, comunicação e conexões, rapidez nos ajustes e mudanças do software durante a implantação, treinamento, transferência de controle, avaliação de custo-benefício, flexibilidade no uso do software, suporte e facilitadores e alcance das expectativas gerenciais. Estes podem ser relacionados às suas atividades pertinentes, da mesma forma como fazem Zhang Z. et al. (2005).

2.2.2 Modelo proposto por Gurney e Discenza (1992)

Gurney e Discenza (1992) propõe um processo de implantação de código de barras em chão de fábrica para pequenas empresas. A tecnologia é desenvolvida internamente, com o objetivo de automatizar processos de produção. Sua fundamentação parece ser empírica.

Três elementos principais compõem o modelo, subdivididos em atividades. Além destes, o autor sugere uma “fase de implantação”, onde

outras atividades puderam ser identificadas. Estas podem ser observadas abaixo:

- a) Trabalho em Equipe: montagem de time multifuncional, incluindo representação de todos os afetados pelo sistema, definição e monitoramento do progresso do projeto e definição de conjuntos e fronteiras de dados;
- b) Processo: desenvolvimento do sistema, educação dos usuários no que diz respeito à compreensão dos processos, aplicação operacional da TI, realização da reengenharia de processos, treinamento, descrição dos novos processos, com entradas e saídas de dados e realização de benchmark de uma implantação de sucesso antes de formalizar o sistema;
- c) Software: definição entre desenvolvimento do software “*in-house*” ou busca de desenvolvedor externo, especificação do design e conteúdo do software, incluindo fluxos de dados, acesso e relatórios, definição de requerimentos de hardware;
- e
- d) Fase de implantação: teste do software para identificação de *bugs*, treinamento, avaliação do desempenho do software com relação ao planejado, realização de teste das etiquetas em ambiente de trabalho e medição de sucesso pela ótica dos usuários.

Vale destacar que no caso do trabalho em equipe, os autores apresentam ainda uma tabela com as categorias de membros e suas atividades, bem como o tempo de dedicação, que não é *full-time*.

2.2.3 Modelo proposto por Manthou e Vlachopoulou (2001)

Manthou e Vlachopoulou (2001) apresentam outro modelo que trata da implantação de tecnologia voltada à logística: o código de barras. De fundamentação empírica, é composto por cinco estágios, para os quais são definidas entradas de dados, fontes de dados e atividades. Segundo os autores, o processo deve ser utilizado para instalar um sistema de comunicação com objetivo de aumentar a disponibilidade e qualidade de informações. Os estágios e suas atividades são descritos na sequência:

- a) Investigação preliminar: definição dos problemas, estabelecimento de objetivos, determinação das restrições do sistema a ser proposto, descrição dos benefícios esperados, estimação de custos e tempos e redação de relatório do estágio;

- b) Análise do sistema: definição das fronteiras do sistema, cálculos de saídas, exame da eficiência dos procedimentos de trabalho, reorganização dos procedimentos de trabalho, montagem dos diagramas de fluxos de dados, especificação de interface de software e hardware e documentação dos requerimentos;
- c) Design: especificação do design do sistema de informações, realização de requerimento de propostas e estruturas de dados
- d) Desenvolvimento: documentação do programa, documentação do sistema, documentação das operações e documentação do usuário final; e
- e) Implantação e Avaliação: integração ambiental e de interfaces, realização de testes e treinamento.

2.2.4 Modelo proposto por Motwani, Mirchandani, Madan e Gunasekaran (2002)

Ao realizar um estudo de dois casos de implantação de software ERP (um de sucesso e outro de fracasso), (Motwani, J et al., 2002) identificam fatores que facilitam ou dificultam o sucesso deste processo, traduzindo-os num modelo para implantação de TICs.

A fundamentação usada foi a teoria de *Business Process Change*. Esta diz respeito à realização do design de processos de negócio com o objetivo de obter melhorias de desempenho, levando em consideração as condições ambientais para mudança e a habilidade da firma em gerenciar essas mudanças. Nesse sentido, sete componentes foram identificados: iniciativas estratégicas para o processo de mudança, prontidão cultural, alavancagem de tecnologia e compartilhamento de conhecimento, redes de relacionamento, práticas de gerenciamento de mudanças e, por fim, práticas de gerenciamento de processos.

O modelo encontrado partiu da análise de um caso de sucesso, onde a organização seguiu um processo de implantação incremental, fornecendo tempo para que os usuários se adaptassem ao novo sistema. Por outro lado, o caso de fracasso adotou uma estratégia de troca de tecnologias do tipo *big-bang*, bem como subestimou a complexidade da implantação. Vale ressaltar que não existe uma ordem estabelecida para as etapas do processo de implantação, sendo estas relacionadas aos sete componentes do modelo, podendo inclusive se repetir quando estiverem relacionadas a mais de um componente. Estas são apresentadas abaixo:

- a) Iniciativas estratégicas: geração de consenso burocrático, discussão sobre benefícios e desvantagens da TIC, formação

- de time multifuncional, teste intensivo antes da operação real do sistema e alocação de tempo para preparação dos usuários;
- b) Capacidade de aprendizado: criação de ambiente de aprendizado, verificação de outras implantações de insucesso, teste do sistema, treinamento individualizado e monitorado, alocação de tempo para familiarização com o SI e inclusão de consultores externos;
 - c) Prontidão cultural: apoio da alta gerência, formação de time de analistas do negócio, de operações e pensamento estratégico e incentivo da participação dos empregados no processo de implantação, com objetivo de criar senso de propriedade;
 - d) Alavancagem da TIC e compartilhamento de conhecimento: treinamento dos treinadores, teste piloto com dados reais e atuação de times multifuncionais;
 - e) Redes de relacionamento: construção de estrutura de comunicação entre usuários, gerentes, treinadores e consultores externos;
 - f) Prática de gerenciamento de mudanças: formalização das fases do processo de mudança, comprometimento da gerência, consideração de possíveis falhas e preparação dos usuários para compreensão das mudanças, criando senso de propriedade;
 - g) Prática de gerenciamento de processos: medição regular dos processos modificados através de métricas formais, mapeamento do processo atual, análise e design do novo processo, atuação de times multifuncionais e consideração de falhas que podem ocorrer.

Os autores sugerem ainda ações corretivas para projetos de implantação problemáticos, mas que não serão consideradas neste trabalho.

2.2.5 Modelo proposto por Rajagopal (2002)

Este modelo, apresentado por Rajagopal (2002), é também direcionado para a implantação de softwares ERP. Neste caso, tem foco em médias e grandes empresas, multinacionais. Na realidade, o modelo, que é fundamentado na teoria da difusão da inovação, foi proposto já em 1987 por Kwon e Zmud, sendo utilizado para avaliar fatores contextuais que influenciam a implantação desse tipo de tecnologia. O modelo é cíclico, e composto pelos seis estágios mostrados a seguir:

- a) Iniciação: verificação das necessidades de conexão, da competição global e dos volumes de dados;
- b) Adoção: realização da decisão de investimento e seleção da TIC;
- c) Adaptação: considerada o início da implantação propriamente dita, realizada por fases. Considera a disponibilização do sistema, atividades de treinamento e tratamento da resistência do usuário;
- d) Aceitação: realização de customizações, incentivo ao uso, treinamento adicional e melhorias de compatibilidade tecnológica;
- e) “Rotineirização”: finalização da integração organizacional, com aceitação do sistema pelo usuário. Os benefícios começam a ser observados, e há correção de falhas; e
- f) Infusão: busca por novas inovações, uma vez que a integração global é percebida e o uso do sistema é considerado “normal”.

2.2.6 Modelo proposto por Robey, Ross e Boudreau (2002)

Este modelo é também voltado para a implantação de sistemas ERP. Utilizando uma abordagem exploratória, Robey, Ross e Boudreau (2002) apresentam este processo após análise de 13 casos práticos em indústria. Não há uma definição do tamanho, nem do tipo de empresa.

O processo de implantação é subdividido de acordo com dois tipos de barreiras, apontadas pelas empresas estudadas, e que devem ser superadas para que a implantação tenha sucesso. As atividades estão relacionadas de acordo com o tipo de barreira, conforme apresentado a seguir:

- a) Barreira de configuração do conhecimento: seleção de time principal, responsável por configurar o sistema; construção do programa de recompensas para o time; identificação de consultores que possuam expertise no software para transferência de conhecimento; e customização do software em duas vias;
- b) Barreira de assimilação do conhecimento: treinamento formal, abordando novos processos; gestão da mudança e mudança cultural; realização de testes piloto; e definição da estrutura de suporte contínuo.

Embora estas atividades estejam relacionadas somente à Implantação, os autores reconhecem que as organizações passam por

estágios de planejamento, implementação, estabilização e manutenção e melhoria, estando de acordo com o ProjetoTIC completo.

2.2.7 Modelo proposto por Bradford e Florin (2003)

O modelo proposto por Bradford e Florin (2003) visa à implantação de um sistema ERP, baseado em duas linhas teóricas: difusão da inovação e sucesso de sistemas de informação. Dessa forma, leva em consideração duas dimensões principais, ligadas às bases teóricas: satisfação do usuário e desempenho organizacional percebida. Os autores não especificam tamanho nem tipo de empresa para orientação do modelo.

A proposta dos autores classifica as atividades de implantação de acordo com três tipos de características da difusão de inovação (inovadoras, organizacionais e ambientais), as quais influenciam o sucesso da implantação. Estas são descritas a seguir, com suas respectivas atividades:

- a) Características inovadoras: verificação de compatibilidade técnica com hardware, software e sistemas existentes, análise do grau de dificuldade para entender e usar a nova TIC e realização de reengenharia de processos, com customização de duas vias;
- b) Características organizacionais: direção do projeto pela alta gerência, definição do plano de objetivos esperados, com comunicação formal a todos os envolvidos, definição da forma de monitoramento e medição de desempenho da TIC, e treinamento; e
- c) Características ambientais: verificação das características ambientais que levam a empresa a adotar a TIC e medição do sucesso da implantação com relação à desempenho organizacional percebida e à satisfação do usuário.

2.2.8 Modelo Proposto por Kukafka, Johnson, Linfante e Allegrante (2003)

Devido ao fato de o usuário constituir-se na peça chave para a correta utilização de sistemas de informação, o seu comportamento influencia diretamente nos resultados do ProjetoTIC. De acordo com Kukafka et al., (2003), mesmo que haja grandes desenvolvimentos de

hardware e software, a utilização inadequada dos sistemas de TIC pode continuar a persistir.

Os autores apresentam, assim, um modelo de implantação de tecnologia de informação baseado na ciência comportamental. Este foi derivado de três teorias: teoria da intenção comportamental, teoria social-cognitiva e teoria da difusão da inovação.

Considerando as teorias acima, duas proposições são apresentadas para o modelo proposto: o uso de TICs é complexo e influenciado por fatores organizacionais, grupais e individuais e, e consonância com Srinivasan e Davis, J.G. (1987), o sucesso em alcançar uma mudança é aumentado com a participação ativa do grupo de usuários. Os autores apontam inclusive a importância da realização de uma difusão contínua, ao invés de uma abordagem do tipo *big-bang*. Desse modo, as cinco fases do modelo proposto são:

- a) Fase 1: avaliação das necessidades e objetivos da organização;
- b) Fase 2: especificação do sistema de TI e identificação de possíveis soluções;
- c) Fase 3: análise dos comportamentos e ações para o uso do sistema, incluindo descrição passo a passo do uso e planejamento de treinamento;
- d) Fase 4: identificação dos fatores que influenciam o comportamento no uso: predisposição para conhecer e acreditar, barreiras e facilitadores de habilidades e infraestrutura e reforço através de incentivos e recompensas;
- e) Fase 5: definição de estratégias de indução ao uso. Ou seja, como fazer para que os fatores da fase anterior sejam colocados em prática.

Vale destacar que os autores não propõem nenhum ajuste em função do tipo de tecnologia, sendo este um modelo genérico no que diz respeito ao tipo de organização e tecnologia.

2.2.9 Modelo proposto por McLaughlin, Motwani, Madan e Gunasekaran (2003)

O artigo de McLaughlin et al. (2003) discute a implantação de um sistema de planejamento e otimização de transporte por uma grande empresa americana de manufatura. Direcionando atenção para a verificação da convergência de diversas fontes em um conjunto similar de dados, os autores apresentam uma estratégia de implantação baseada

em um *framework* de desenvolvimento de aplicativos. Quatro fases são propostas, subdivididas em atividades conforme apresentado a seguir:

- a) Fase 1: descrição do processo atual;
- b) Fase 2: análise do novo sistema a ser desenvolvido, criação de time multifuncional *full-time*, desenho do novo processo e definição do líder do projeto;
- c) Fase 3: integração com sistemas legados, configuração do sistema, validação e entrada de tarifas, construção de interface confiável entre o sistema legado e o novo sistema, realização de teste do sistema, desenvolvimento de estratégia de otimização, e implementação de ambiente de produção;
- d) Fase 4: implantação e manutenção do sistema.

McLaughlin et al. (2003) apontam ainda desafios na implantação, principalmente com relação à compatibilidade, qualidade e troca de informações entre aplicativos, quais sejam: dificuldade de adaptação do software, falta de informações acuradas, falta de padrões e integração com clientes.

2.2.10 Modelo proposto por E. J. Umble, Haft e M. M. Umble (2003)

O modelo proposto por Umble, E.J., Haft e Umble, M.M. (2003) é direcionado à tecnologia ERP. Não aponta diferenciação quanto ao tamanho das empresas. Os autores elencam fatores críticos de sucesso, relacionando-os a passos que devem ser utilizados no processo de implantação. Os passos encontrados são:

- a) Revisão do processo de seleção, verificando fatores críticos;
- b) Instalação e teste de hardware;
- c) Instalação do software e teste do piloto computacional;
- d) Treinamento;
- e) Treinamento Piloto, através de testes de caso com dados reais;
- f) Estabelecimento de segurança e permissões de acesso;
- g) Transmissão de dados do sistema antigo para o novo;
- h) Documentação de procedimentos e políticas;
- i) Colocação da empresa "on-line";
- j) Celebrar;
- k) Realização da melhoria contínua.

2.2.11 Modelo proposto por Fu, T. H. Chang e Wu (2004)

Este quinto modelo apresentado também foi desenvolvido com foco em uma tecnologia específica: o e-Procurement. Direcionado para o uso na indústria automobilística de fornecimento de peças, tem como base teórica a reengenharia de processos e o estudo de um caso de sucesso. As etapas propostas por Fu, H.P., Chang, T.H. e Wu (2004) são descritas abaixo:

- a) Criação de mecanismo de manutenção do sistema, com atualização de dados e correção de *bugs*;
- b) Criação de consenso para que todos estejam comprometidos com o mesmo objetivo;
- c) Reorganização das tarefas e atividades, adaptando-as à nova TIC;
- d) Familiarização dos funcionários com a TIC;
- e) Montagem cronograma do projeto e controle do seu andamento;
- f) Definição de comitê multifuncional, responsável pelo planejamento da implantação, monitoramento e revisão do processo;
- g) Definição de comitê externo para controle e auditoria;
- h) Definição do grupo de implantação, responsável pelo planejamento dos procedimentos, implantação e organização de treinamentos;
- i) Treinamento;
- j) Análise do modelo atual e projeto do novo modelo;
- k) Verificação das mudanças necessárias junto aos fornecedores e clientes;
- l) Educação dos clientes e fornecedores na transmissão dos dados;
- m) Avaliação das mudanças necessárias e distribuição de tarefas;
- n) Determinação das especificações do sistema, funções e protocolos;
- o) Definição de medidas auxiliares de garantia de emprego e bônus de desempenho;
- p) Realização de testes; e
- q) Criação de um mecanismo de assistência aos usuários.

Assim como o modelo ERP1, os autores ressaltam fatores cruciais para o sucesso da implantação da TIC: envolvimento dos usuários externos à empresa, como clientes e fornecedores; implantação passo a passo, onde o sucesso de um passo consiste em pré-requisito

para o início do passo seguinte; e busca de parceiros para a implantação quando a empresa não possuir expertise interna suficiente. Além disso, dão destaque também à medição do bem-estar dos funcionários, aos incentivos, ao comprometimento da alta gerência e ao desenvolvimento de mecanismos de manutenção para correta operação do sistema.

2.2.12 Modelo proposto por Loh e Koh (2004)

Loh e Koh (2004) examinam os elementos críticos que constituem uma implantação de software ERP de sucesso, conectando-os às atividades de implantação dessa tecnologia. O modelo construído é direcionado para PMEs, sendo adaptado das idéias propostas por Markus e Tanis, em artigo publicado em 2000. As quatro fases principais que compõe o modelo podem são:

- a) *Chartering*: faz parte da preparação, análise e design da tecnologia. Suas atividades incluem: formulação da idéia de adotar a TIC, seleção do software, estabelecimento do escopo do projeto e calendário, alocação de recursos financeiros, definição do líder do projeto e formação de time multifuncional. É dado destaque ainda para a necessidade de suporte da alta gerência, comunicação efetiva entre todos os níveis e trabalho em equipe;
- b) Projeto: deve colocar o sistema em funcionamento, incluindo seus usuários. Nesse caso, as atividades dizem respeito à configuração e desenvolvimento do sistema, moldagem dos processos, adequação ao software, integração do sistema, teste, conversão de dados e treinamento. O time multifuncional deve estar envolvido, além de vendedores e consultores externos;
- c) Estabilização: diz respeito à colocação do novo sistema em estado de operação “normal”. O ajuste de *bugs* e rotinas, re-treinamento, monitoramento, testes e solução de problemas na interação com outros softwares, definição de padrões de comunicação e documentação dos requisitos do sistema fazem parte do grupo de atividades dessa fase. A atenção neste caso está em questões relacionadas à gestão da mudança e cultura, inclusive no que diz respeito à aceitação da TIC;
- d) *Onward and Upward*: trata da manutenção do sistema, suporte aos usuários, resultados, extensão e upgrade do

sistema. Deve incluir melhorias de duração “infinita”, bem como o monitoramento e a avaliação de desempenho.

Vale ressaltar que os autores ainda apontam incertezas críticas de acordo com cada fase do projeto. Estas são eventos inesperados que devem ser considerados uma vez que sua ocorrência pode inviabilizar ou levar ao fracasso a implantação.

2.2.13 Modelo proposto por Angeles (2005)

Este consiste um dos quatro modelos que possui direcionamento para tecnologias que dizem respeito à logística, neste caso o RFID. Angeles (2005) apresenta diversos casos de sucesso no uso do RFID encontrados na literatura, sem, entretanto, apresentar uma base teórica definida. Todos os tamanhos de firma são abordados, e a implantação é considerada pela autora como pró-ativa.

Por se tratar de uma tecnologia que permite aumentar a mobilidade de pessoas, atividades, informação e documentos num processo de negócio, Angeles (2005) dá destaque ao uso de padrões e linguagens globais, de forma que possa haver compatibilidade e disponibilidade de informações, levando a uma resposta rápida do SI aos outros sistemas e aplicativos integrados, tanto internamente quanto externamente. As orientações para o uso do RFID, advindas dos estudos de caso, são divididas em cinco tópicos, quais sejam:

- a) Verificação do retorno sobre investimento para o RFID;
- b) Escolha da TIC;
- c) Antecipação de problemas técnicos: verificar possibilidades de falha, estabelecer procedimentos e rotinas para manuseio correto de produtos com a tecnologia, verificar compatibilidade de padrões de dados e instalar a infraestrutura física;
- d) Gerenciamento de questões de infraestrutura de TIC: verificar o design da estrutura de dados, formar um time de TIC para resolução de problemas e programação de rotinas, verificar compatibilidade com outros sistemas, verificar necessidade de investimento em hardware e software para realização de testes piloto e desenvolver ações de monitoramento contínuo e manutenção da rede; e
- e) Projeto piloto: realizar teste piloto e utilizar erros para aprendizagem.

2.2.14 Modelo proposto por Ruta (2005)

Este modelo foi desenvolvido com o objetivo de implantar um portal para colaboradores, por partes, para uso da HP. Dessa forma, tem seu foco em grandes empresas globais, utilizando como base teórica a gestão de mudanças e modelos de aceitação de tecnologia através do uso da Teoria Unificada de Aceitação do Uso de Tecnologia (UTAUT). Ruta (2005) cita que foi uma implementação complexa, pois exigiu mudanças dos colaboradores no que diz respeito ao estabelecimento de novas relações e aceitação da interação com o computador para solucionar problemas relativos à área de recursos humanos, além de apresentar desafios técnicos de instalação. O modelo leva ainda em consideração fatores contextuais, que determinam como os planos gerais e locais devem ser desenhados para que se obtenha sucesso.

Quatro questões comuns aos esforços de mudança foram consideradas: conteúdo e substância da mudança, contexto das forças externas e internas, processo de mudança propriamente dito e critérios de medição de resultados. Essas questões são traduzidas em quatro elementos principais que compõem o processo de implantação proposto:

- a) Contexto: avaliação das variáveis internas, externas e de design organizacional, a fim de adotar ações apropriadas para suportar o processo. Deve-se levar em conta aqui que haverá um novo aplicativo para os usuários e que isto modificará o relacionamento entre a empresa e seus colaboradores;
- b) Processo: apresentação e reconhecimento do novo SI, introdução de padrões de uso e padrões mentais, treinamento, internalização de novos comportamentos e hábitos, coleta de *feedback* de adaptação, identificação dos indivíduos influentes para facilitar o fluxo de informações, escolha consultores internos, criação de força tarefa multifuncional, desenvolvimento de plano de comunicação e canais de ajuda e suporte e realização de teste piloto;
- c) Aceitação do usuário: observação das intenções de uso e relações com o sistema e realização de *feedback* pós implantação; e
- d) Resultados: medição do resultado da implantação e da satisfação dos usuários.

Durante o estudo de caso da HP foram reportados resultados positivos com o uso do processo e sucesso na implantação da tecnologia. Segundo Ruta (2005), o sucesso do portal é devido à qualidade do software e ao processo de implantação bem feito. Vale ressaltar ainda

que a não redução do número de funcionários foi também adotada como estratégia para aumentar a aceitação dos usuários.

2.2.15 Modelo proposto por Z. Zhang, Lee, Huang, L. Zhang, e Huang (2005)

Direcionado para empresas chinesas, Zhang, Z. et al. (2005) utilizam como base para seu estudo dois modelos: um de pesquisa em SIs e outros de sucesso em SIs. Eles foram adaptados e combinados a fatores críticos de sucesso identificados através de pesquisas empíricas em ERP. Os autores comentam ainda sobre o uso e a aceitação da tecnologia por parte dos usuários, mas não conectam estas questões com teorias comportamentais.

O modelo proposto é composto por três fases: seleção, implantação e otimização, à semelhança da estrutura sugerida por Stewart (2008). Suas atividades são apresentadas a seguir:

- a) Seleção: verificação de parcerias e orientação da organização, definição da solução, contratação da solução escolhida e desenvolvimento do plano formal de implantação, com linha de tempo, reuniões de status e líder do projeto;
- b) Implantação: mapeamento dos processos, definição do modelo preliminar de processos, realização de teste piloto, verificação da adequabilidade de software e hardware, customização do software às necessidades da empresa, escolha e ajuste do modelo de processo, migração para o novo sistema e realização de treinamento;
- c) Otimização: revisão das operações, revisão do controle e montagem de estratégia de melhoria de desempenho.

Cada atividade é conectada a fatores críticos de sucesso, como a necessidade de reengenharia de processos, o apoio da alta gerência, a confiabilidade dos dados, o envolvimento dos usuários, a educação e treinamento e o reconhecimento das diferenças culturais.

Os autores enfatizam ainda a medição de desempenho para avaliação do sucesso da implantação, através de quatro medidas: satisfação do usuário, melhorias de desempenho intencionais, cumprimento dos objetivos pré-determinados e aceitação e uso do sistema. Estas medidas devem ser criadas no início da implantação.

2.2.16 Modelo proposto por H. W. Kim e Pan (2006)

Kim, H.W. e Pan (2006) preocupam-se em seu trabalho com a interação entre fatores críticos de sucesso e as atividades de um processo de implantação. Não há um direcionamento com relação ao tamanho da empresa, nem para um tipo de indústria específico. A tecnologia abordada consiste no CRM (Customer Relationship Management), nesse caso desenvolvida “*in-house*”.

Cinco grupos de fatores críticos de sucesso são apresentados:

- a) Comprometimento organizacional: comprometimento do líder, suporte da gerência, investimento financeiro e em recursos humanos, participação do usuário;
- b) Processo: processo do CRM;
- c) Gestão de projetos: gestão dos requerimentos do projeto, habilitação do time de projetos e gestão de mudanças;
- d) Tecnologia: designs do SI, realização da TI;
- e) Consequências: benefícios individuais e organizacionais, qualidade do SI e uso e satisfação.

Estes fatores críticos são analisados de acordo com três estudos de casos, que mostram de forma prática a implantação de sistemas de informação CRM. A partir daí são formuladas 17 proposições de influências entre estes, que devem ser abordadas de acordo com uma sequência pré-definida fundamentada na teoria de processos. Embora os autores não apresentem um modelo de processo com atividades propriamente ditas, é possível identificar aquelas que devem ser realizadas partir dos casos e das relações de influências, conforme apresentado a seguir:

- a) Delegação de responsabilidades à alta gerência;
- b) Verificação de investimento financeiro e em RH;
- c) Criação de time multifuncional;
- d) Estabelecimento de contato com firmas de consultoria e desenvolvimento de sistemas;
- e) Entrevista de usuários, gerentes e executivos;
- f) Desenho do novo processo de CRM;
- g) Desenvolvimento do sistema;
- h) Teste o sistema;
- i) Instalação do sistema;
- j) Integração do sistema com outros SIs;
- k) Verificação da compatibilidade de dados e protocolos;

- l) Realização de sessões de treinamento, cobrindo questões técnicas, de negócios e de processos; e
- m) Realização de feedback para constatar aprovação dos usuários.

2.2.17 Modelo proposto por A. Tan e Kritchanchai (2006)

De acordo com Tan, A. e Kritchanchai (2006), este modelo está voltado diretamente para o uso de tecnologias de logística em cadeias de suprimentos. A TIC em questão consiste num sistema de informações logísticas (LIS), composto por todos os seus módulos (WMS, TMS, e outros), implantada em um cluster logístico em Singapura. O tamanho e o tipo de indústria para utilizar o modelo não são considerados requisitos necessários. No que diz respeito à fundamentação teórica, os autores se utilizam principalmente das ideias de gestão de tecnologia; citam ainda a gestão de mudanças e a necessidade de se considerar a difusão da inovação.

Cinco questões são avaliadas pelos autores no que diz respeito a TICs para gestão da cadeia de suprimentos: *frameworks* disponíveis para implantação de TIC, atividades principais e duração de cada fase, como os atores agregam valor, quais as medidas de sucesso em cada fase e quais os riscos potenciais a serem evitados. A partir daí, um modelo de cinco fases é proposto:

- a) Fase 1: exame da indústria;
- b) Fase 2: exame da tecnologia e processos, através da identificação de soluções em termos de melhores práticas;
- c) Fase 3: definição entre construção, compra ou *leasing* da tecnologia, e seleção de empresas para teste piloto;
- d) Fase 4: definição de times de projeto, realização de projeto piloto e treinamento; e
- e) Fase 5: implantação na indústria através da difusão da inovação e análise dos resultados e identificação de possibilidades de melhorias.

2.2.18 Modelo proposto por T. H. Chang, Fu, Ou e T. S. Chang (2007)

Segundo Chang, T.H. et al. (2007), há a necessidade de se desenhar processos de negócio específicos, sem depender somente da plataforma do provedor do sistema. Assim, os autores propõem um modelo que objetiva estabelecer um sistema de informações único e

competitivo. Como fundamentação, foram utilizadas a teoria de reengenharia de processos e a ferramenta ARIS (*Architecture of an integrated information system*). O modelo não é direcionado a nenhum tipo específico de tecnologia, nem a tamanho e setor da empresa.

Cinco passos são então propostos, apresentados abaixo:

- a) Realização de análise estratégica: descrição dos objetivos estratégicos da TIC, direcionados pela alta gerência;
- b) Estabelecimento de indicadores de desempenho para acompanhamento das estratégias formuladas no passo anterior;
- c) Análise do negócio atual: identificação dos fluxos de informação e de recursos, bem como processos, que devem ser compreendidos antes de desenhar novos processos e implantar a TIC;
- d) Desenho do novo modelo: novos processos e adaptações à tecnologia devem ser aqui estabelecidos;
- e) Realização de simulação: deve ser feita para validar o novo modelo de processos em comparação com o atual.

Apesar de não abordar nas fases do modelo a questão do comprometimento e participação dos usuários, o autor cita esta como uma das causas de problemas na implantação.

2.2.19 Modelo proposto por Nousala, Ifandoudas, Terziovski e Chapman (2008)

Nousala et al. (2008) apresentam um modelo conciso, composto apenas de três etapas e voltado para PMEs. Este não parece ser direcionado a uma tecnologia específica. Assim como no primeiro modelo, a pesquisa foi aplicada em empresas australianas. A sua base de fundamentação consiste no projeto chamado COST-WORTH, uma ferramenta de suporte ao *coaching* para identificar melhorias de processos de trabalho através da introdução de soluções de sistemas de manufatura inteligente.

Dentro de cada uma das etapas propostas, questões de sistema, organização, tecnologia, medição, planejamento e controle da introdução devem ser consideradas. As três etapas do modelo são:

- a) Análise e Concepção: desenvolvimento de cenários, incluindo custos de investimento, custos operacionais e benefícios;
- b) Especificação e Design: detalhamento da solução, especificação de requisitos da TIC e análise de retorno de

investimento, incluindo a formalização dos processos de comunicação;

- c) Implementação: acompanhamento das fases do processo de implementação, incluindo testes e treinamento.

Os autores ressaltam que, para o caso de PMEs, as tecnologias escolhidas devem ser robustas e simples, uma vez que há escassez de recursos e expertise interna. Soluções sugeridas para estes problemas consistem na incorporação de consultores externos, que deverão acompanhar o desenvolvimento tecnológico, bem como na realização de mudanças incrementais.

2.2.20 Modelo proposto por Stewart (2008)

O modelo proposto por Stewart (2008) aborda os três processos da adoção de TICs. Este modelo é genérico para todos os setores da indústria, entretanto sua fase de implantação foi direcionada para a indústria de construção australiana, conforme apresentado por Stewart, Mohamed e Daet (2002).

A primeira fase diz respeito à seleção do projeto e da TIC a ser utilizada. Segundo o autor, esta fase deve auxiliar a organização na escolha da tecnologia que melhor atenda suas necessidade, e que seus riscos e benefícios sejam analisados antes que investimentos significativos sejam realizados. Aqui as avaliações são subjetivas e baseadas principalmente em ferramentas de análise de investimentos e fatores de riscos.

A segunda fase consiste num framework baseado na mensuração crítica de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. Os autores sugerem a formação de um time multifuncional para o gerenciamento da implantação. Suas atividades específicas são:

- a) Identificação dos fatores SWOT da tecnologia: fazer uma listagem dos fatores, levando em conta os valores da empresa, seus objetivos, percepções, crenças e desafios;
- b) Análise dos fatores SWOT: através do processo de análise hierárquica (AHP), avaliar sistematicamente os fatores SWOT elencados na etapa anterior e mensurar sua intensidade;
- c) Difusão da estratégia de TIC: descrever como o projeto proposto irá beneficiar a organização, como os ativos e processos serão afetados e que mudanças serão realizadas. Deve também explicar a lógica por trás de cada recomendação;

- d) Esclarecimento da estratégia operacional: descrever funções, hierarquias, responsabilidades e arquitetura técnica. Stewart (2008) ressalta ainda a necessidade de documentar o plano operacional;
- e) Detalhamento do Plano de Ação da implantação: definir elementos do plano, elaborar o plano e identificar estratégias de mitigação de riscos;
- f) Formulação do plano de monitoramento: desenvolver plano para monitoramento contínuo do desempenho da TIC implantada, levando em conta aspectos qualitativos e quantitativos.

Já a terceira fase diz respeito à avaliação do desempenho da TIC por *Balance Scorecard* (BSC). Nesse caso, cinco perspectivas devem ser levadas em conta: desempenho operacional, benefícios esperados, orientação dos usuários, competitividade estratégica e sistema/tecnologia.

2.2.21 Modelo proposto por J. R. Chen (2009)

Enquanto todos os outros modelos consideram a implementação de tecnologia em organizações já existentes, a proposta de Chen, J.R. (2009) considera o alinhamento do processo de implantação de um ERP em conjunto com o desenvolvimento de uma nova organização.

Através de um estudo de caso exploratório, o autor identificou atividades que devem ser realizadas para a implantação da TIC. Estas são listadas abaixo:

- a) Identificação de tecnologias necessárias;
- b) Ajuste fino do sistema, através da tradução das necessidades do negócio em parâmetros do SI;
- c) Treinamento;
- d) Mapeamento dos fluxos;
- e) Realização de projeto piloto;
- f) Colocação da tecnologia online;
- g) Standardização de processo da empresa de acordo com o software;
- h) Avaliação cuidadosa do ERP e do retorno sobre o investimento;
- i) Verificação da segurança dos dados, acessibilidade e confiança; e
- j) Planejamento para recuperação dos dados.

2.2.22 Modelo proposto por Madritsch e May (2009)

Este modelo diz respeito à implantação de uma tecnologia bastante específica, chamada de gestão de instalações assistida por computadores (*Computer Aided Facility Management* – CAFM). Madritsch e May (2009) apresentam em seu trabalho tendências, conselhos e instruções que visam facilitar a implantação de sucesso do CAFM. A fundamentação do trabalho encontra-se numa pesquisa prática do tipo Survey, através de entrevistas estruturadas em países de língua alemã.

O modelo, composto de seis etapas, engloba desde o estudo preliminar até a utilização e amortização do novo SI, sendo descrito na sequência:

- a) Estudo preliminar: consideração de prós e contras do SI, definição dos objetivos e pré-condições e definição gerencial do projeto;
- b) Gestão do projeto: organização do projeto, escolha do time e definição de parâmetros para planejamento e controle do projeto;
- c) Fase de conceito: análise da situação atual, definição dos requerimentos dos usuários e análise de custo-benefício;
- d) Fase de seleção: seleção do vendedor e do software, definição dos componentes de suporte de hardware e software e decisão entre compra ou desenvolvimento interno da tecnologia;
- e) Fase de implantação: instalação, teste e certificação do sistema, customização de acordo com a estrutura operacional e organizacional, verificação da integração e interface com outros softwares e SIs, customização de acordo com a estrutura organizacional, transferência de dados para o novo SI e treinamento; e
- f) Utilização e amortização: manutenção e avaliação contínua, expansão modular e novos desenvolvimentos do SI.

3 O PROCESSO DE MUDANÇA TECNOLÓGICA

A adoção de uma abordagem que contemple a gestão do processo de mudanças e suas técnicas na Implantação de TICs pode tornar a empresa preparada para obter outros benefícios proporcionados pelo uso da tecnologia, além daqueles inicialmente previstos (UMBLE, E.J.; HAFT; UMBLE, M.M, 2003; MADRITSCH; MAY, 2009). Whitaker, Mithas e Krishnan (2007) ressaltam que “os benefícios da TIC não vêm estritamente da tecnologia em si, e sim das mudanças nos processos”. Segundo Jeffrey M.H. (2004), as alterações realizadas em um negócio podem incluir: novas formas de realizar o trabalho, novos sistemas e ferramentas, novas estruturas de comunicação e novas funções de trabalho, resultando em novos produtos, serviços, mercados e localizações geográficas.

Por outro lado, um processo de mudança de tecnologia conduzido inadequadamente leva a consequências previsíveis de negação, resistência dos usuários e desorganização do negócio (UMBLE, E. J.; HAFT; UMBLE, M. M., 2003). Para, Robey, Ross e Boudreau (2002), a gestão dos processos de mudanças deve auxiliar na redução das barreiras de assimilação do conhecimento, fazendo com que os usuários aceitem os novos processos de negócio e as novas estruturas de administração.

Com efeito, Motwani, J. et al. (2002) identificaram que empresas que obtiveram sucesso na adoção de TICs foram as que levaram em consideração práticas de gestão de mudanças. Nesses casos, houve formalização das fases do processo, prontidão da gerência para a mudança, estabelecimento de pequenos sucessos numa implantação por fases e administração da mudança, levando em consideração ainda a prontidão e satisfação dos usuários, a compreensão da necessidade de mudança e a construção de sentimentos de propriedade.

A gestão de mudanças pode ser definida, de acordo com Filicetti (2007) e Kotter (2011a), como:

uma abordagem estruturada para a mudança e transição de indivíduos, equipes e organizações a partir de um estado atual para um estado futuro [modificando procedimentos de negócio e comportamentos].

Há contribuições tanto da área de engenharia quanto de psicologia à gestão de mudanças. A abordagem da engenharia permite melhorar o desempenho operacional, enquanto a da psicologia procurar gerir o lado humano da mudança, avaliando comportamentos de uso e

aceitação da tecnologia. Deve-se avaliar o desempenho, estratégia, processos e sistemas, compreendendo as mudanças que precisam ser realizadas. Estas, por outro lado, influenciam e implicam em modificações nos seus colaboradores, levando em consideração fatores como cultura, valores, história e capacidade de mudança. São os usuários os responsáveis pela execução das novas atividades, aqueles que fazem com que os novos processos e sistemas funcionem no negócio (HIATT; CREASEY, 2002; ANDERSON, D.; ANDERSON, L.A., 2010). O Quadro 1 apresenta uma comparação entre essas duas abordagens e suas características.

Quadro 1: Campos de abordagem da gestão de mudanças.

	Engenharia	Psicologia
Foco	Processos, estruturas e sistemas	Pessoas
Práticas de negócio	BPR, TQM, ISO 9000, Qualidade	Recursos Humanos, Desenvolvimento Organizacional
Ponto de partida	Problemas de negócios ou oportunidades	Mudança pessoal e resistência dos trabalhadores (ou potencial para a resistência)
Medida de sucesso	Desempenho dos negócios, métricas financeiras e estatísticas	Satisfação no trabalho, rotatividade, produtividade
Perspectivas na mudança	"Atirar nos retardatários e carregar os feridos"	Ajudar os indivíduos a compreender o que a mudança significa para eles.

Fonte: Hiatt e Creasey (2002), tradução nossa.

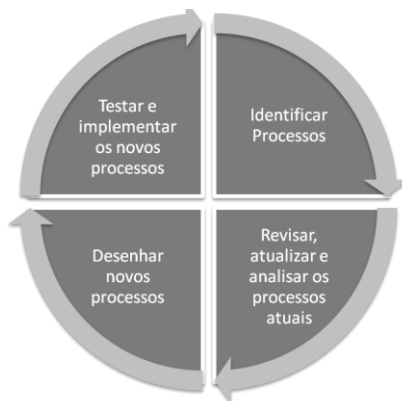
Na perspectiva da engenharia da gestão do processo de mudanças tecnológicas, Ruta (2005) sugere que deve haver um plano de implantação para que esta seja alcançada. A abordagem de processos, de acordo com Chen, Y.M. e Liang, M.W. (2000) e Kim, H.W. e Pan (2006), permite examinar procedimentos e determinar padrões que são particularmente eficientes, ou não, na busca por uma mudança de sucesso. Assim, o plano de Implantação deve traduzir-se em um processo cuja modelagem revela de forma detalhada uma sequência de atividades a serem realizadas para alcançar uma situação alvo, explicando a interação entre os atores e objetos envolvidos, e como eles podem direcionar ações futuras (KIM, H.W.; PAN, 2006).

Na definição do plano de ação, duas abordagens podem ser utilizadas para operacionalizá-lo: (i) a Fragmentada, onde primeiramente deve-se implantar a TIC, para somente depois realizar mudanças nos processos; e (ii) a Combinada, que trata da alteração dos processo

durante a implantação (ROBEY; ROSS; BOUDREAU, 2002). Embora não haja uma preferência declarada, a abordagem Combinada parece ser mais eficaz, uma vez que, de acordo com Miller, D. e Friesen (1982) confronta fontes potenciais de resistência à mudança no momento da alteração ao invés de deixá-las para depois.

Esta abordagem implica na necessidade de se considerar a reengenharia dos processos (HIATT; CREASEY, 2002; ANDERSON, D.; ANDERSON, L.A., 2010). Para Grover e Malhotra, M.K. (1997), a reengenharia de processos de negócios (BPR) consiste na realização de mudanças nos processos de negócios, com o auxílio de tecnologias de informação. Segundo os autores, as metas da BPR vêm muitas vezes na forma de melhorias de desempenho múltiplas, que não podem ser alcançadas sem a renovação dos processos existentes ou do redesenho destes a partir de uma “estaca zero”. O ciclo da BPR, observado na Figura 1, engloba quatro fases principais: identificação de processos, revisão e análise dos processos atuais, desenho do novo processo e teste e implantação do novo processo – as quais devem estar presentes num processo de Implantação Combinado.

Figura 1: Ciclo da reengenharia de processos de negócio.



Fonte: Adaptado de Merholz et al. (2008)

Além disso, para que um processo de mudança seja bem sucedido, Kotter (1996, 2011b) sugere a realização de oito atividades:

- a) Estabelecimento de um sentimento de urgência: fazer com que os envolvidos na mudança vejam e compreendam a necessidade de realizá-la, bem como a importância de agir de

- imediatamente, levando à criação de um grupo interessado em trabalhar na mudança a ser realizada;
- b) Criação de um grupo orientador: orienta a mudança, com capacidade para liderar, definir linhas de ação, passar credibilidade, comunicar-se em todos os níveis, exercer autoridade e analisar as situações de mudança;
 - c) Desenvolvimento de visão de mudança: deve-se realizar o desenvolvimento de uma visão que apresente uma imagem sensível e atraente do futuro, cuja estratégia represente uma lógica de como alcançá-la. Nesse sentido, são criados passos e cronogramas para implementar estas estratégias, sendo convertidos em projeções financeiras e objetivos;
 - d) Comunicação da visão: comunicação a qualquer momento, em qualquer lugar, de forma simples, vívida, repetitiva e convidativa, para que seja possível compreender e aceitar a visão da transformação. O programa de comunicação deve ser consistente com as ações dos líderes;
 - e) Capacitação de pessoas e remoção de barreiras: envolve questões de estruturas, habilidades, sistemas e supervisão. Algumas ações incluem habilitação de líderes, alinhamento da estrutura organizacional, descrição de tarefas e medidas de desempenho, modificação da visão daqueles resistentes à mudança e remoção rápida de barreiras humanas, tecnológicas ou organizacionais;
 - f) Obtenção de pequenas vitórias: ganhos de curto prazo devem ser identificados e planejados a fim de que seja possível observar as melhorias da mudança. Isto faz com que as pessoas percebam que seu esforço está “valendo à pena”. A observação de tais ganhos pode servir ainda para reconhecer e recompensar pessoas engajadas na mudança, bem como na realização de ajustes finos da visão e estratégia;
 - g) Não desistir: utilização da credibilidade verificada com as pequenas vitórias para continuar realizando mudanças no sistema, estruturas e políticas, que não estejam de acordo com a visão;
 - h) Criação de uma nova cultura: pode ser feita através da articulação das conexões entre os novos comportamentos e o sucesso organizacional, desenvolvendo meios para garantir o desenvolvimento e sucessão da liderança.

Outro aspecto que deve ser considerado na hora de realizar uma mudança diz respeito à forma como esta é introduzida na organização: pode ser feita através da implantação “big-bang” ou incremental.

A primeira abordagem diz respeito a uma mudança radical, onde todo o sistema é modificado de uma só vez. A organização “mergulha” completamente no novo sistema, incluindo todos os seus módulos e aplicativos. Existe uma grande preparação para o dia da mudança, realizada de uma só vez, com desligamento de todas as atividades antigas e operação total com a nova TIC a partir da data de troca.

Por outro lado, a abordagem incremental trata da implantação por partes, onde os módulos da nova TIC são operacionalizados aos poucos, um de cada vez. As atividades de Implantação são repetidas para cada módulo, até que o sistema esteja completamente implantado. Como exemplo de TIC que se encaixa nesta condição pode-se citar os sistemas LIS, que englobam diversos módulos como: sistema de informações de vendas, sistema de informações de compras, controle de inventário, sistema de informações de chão de fábrica, sistema de informações de manutenção das unidades, gerenciamento da qualidade, sistemas de informações, sistemas de informações de transporte e sistema de informações do varejo (SAP AG., 2001). No caso de organizações com múltiplas instalações, a implantação incremental pode significar também o tratamento de cada unidade de forma individualizada.

Embora Gurney e Discenza (1992) sugiram que a implantação por módulos deve ser realizada de acordo com a complexidade do negócio e da tecnologia, Ruta (2005) mostra que simplesmente desligar o sistema antigo e ligar o novo, numa ação “big-bang”, pode ser problemático, principalmente no que diz respeito à aceitação da tecnologia. Segundo Motwani, J. et al. (2002), a implantação por fases permite a construção de uma base de conhecimento e aprendizado a partir das experiências próprias. Para o autor, isto diz respeito também ao estabelecimento de credibilidade com pequenos sucessos na implantação, ao invés de criar altas expectativas com a abordagem “big-bang”. Na verdade, a mudança radical causa receio e confusão nos usuários, impactando diretamente no seu comportamento em relação ao uso da TIC.

A implantação incremental apresenta também menores riscos de fracasso do que a abordagem “big-bang”, uma vez que permite correções entre módulos e melhor gestão da mudança. As lições aprendidas podem tornar as próximas Implantações mais suaves. De fato, Nousala et al. (2008) apontam que empresas que obtiveram sucesso com a implantação da TICs focaram em mudanças incrementais e

eliminaram gargalos, ao invés de adotar alterações radicais. No caso de Chang, T.H. et al. (2009), o autor aponta que o sucesso de uma implantação dependeu, dentre outros fatores, do uso de um procedimento passo a passo, onde o sucesso de cada passo servia de base para o próximo, auxiliando a contornar possíveis problemas.

No que diz respeito à abordagem da psicologia, a pesquisa em Sistemas de Informação tem tratado ao longo do tempo das questões de como e porque os indivíduos adotam novas TICs (MORRIS et al., 2003). Esta abordagem comportamental, segundo Kukafka et al. (2003), mostra-se importante para a compreensão da implantação e para a promoção do uso da TIC, uma vez que implica na adoção de atividades ou políticas para intervir nos processos e fluxos de comportamento, desenvolvimento e mudança humana. Conforme destacam estes autores, a subutilização das TICs pode ser decorrente da não consideração de fatores comportamentais nos modelos de implantação.

Nesse sentido, Morris et al. (2003) propõe a Teoria Unificada de Aceitação do Uso de Tecnologia (UTAUT), proveniente da análise e alinhamento de oito teorias comportamentais disponíveis na literatura. Segundo os autores, a UTAUT consiste numa fermenta que auxilia na compreensão dos direcionadores da aceitação de tecnologia, a fim de desenhar intervenções proativamente, direcionadas a usuários de novos SIs. Dois testes realizados por estes autores confirmaram a superioridade da UTAUT com relação às teorias comportamentais utilizadas como base. Além disso, a consideração e análise de diversos tipos de tecnologias, organizações, indústrias, funções de negócio e natureza de uso conferem robustez ao modelo, sendo aplicável a diversos contextos.

Quatro constructos desempenham papel significativo como determinantes da aceitação do usuário e comportamento de uso: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras. Estes são ainda influenciados pela experiência, vontade, sexo e idade dos usuários. Todavia, estes quesitos não serão levados em consideração nesta pesquisa; trabalhar-se-á somente com os constructos principais.

A expectativa de desempenho está relacionada com a percepção do indivíduo em relação à crença que o uso da nova tecnologia irá contribuir para a obtenção de ganhos de desempenho no seu trabalho. A expectativa de esforço considera o grau de facilidade associado ao uso do sistema pelo usuário. A influência social, por sua vez, aponta o grau que o indivíduo percebe que outras pessoas importantes acreditam que ele deva usar o sistema, sendo atenuado à medida que a experiência no uso da tecnologia cresce. Este ponto está diretamente ligado às

expectativas de outras pessoas envolvidas, especialmente quando elas têm a capacidade de punir ou recompensar certo comportamento. Esses três primeiros constructos compõem a intenção comportamental, que influencia diretamente o comportamento de uso.

Por fim, as condições facilitadoras dizem respeito ao grau que um indivíduo acredita que exista uma infraestrutura técnica e organizacional de suporte ao uso do sistema. Estas condições, assim como a intenção comportamental, são determinantes diretos do comportamento de uso. A relação entre os constructos supracitados pode ser melhor observada na Figura 2.

Figura 2: Determinantes da intenção de uso.



4 OS PRESTADORES DE SERVIÇO LOGÍSTICO E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Com o desenvolvimento do conceito de gerenciamento de cadeias de suprimentos, a logística vem tomando contornos estratégicos. Ao invés de utilizá-la apenas para otimização de operações e redução custos, diversas empresas têm visto a logística como forma de ganhar competitividade e até induzir novos negócios (NOVAES, 2007). Uma das maneiras de abordar a logística de forma estratégica está justamente na terceirização de serviços logísticos. Ao contratar um prestador de serviços logísticos (PSL), a empresa poderá focar em seu *core business*, deixando que as atividades logísticas sejam realizadas por quem as tem como competência central.

A terceirização de serviços logísticos e as relações entre contratante e os PSL variam em função da amplitude dos serviços contratados e da profundidade e qualidade das relações estabelecidas entre as partes. Podem-se identificar dois principais termos para designar as empresas que oferecem serviços logísticos: os PSLs, que oferecem quaisquer atividades logísticas não necessariamente de forma integrada e, numa dimensão mais estratégica, os operadores logísticos que, além de realizar as atividades logísticas, gerenciam os fluxos de forma integrada (Skjoett-Larsen 2000; Marasco 2008; Marchet et al. 2009; Luna 2007).

De fato, observa-se uma tendência dos PSLs em oferecer soluções integradas, com cobertura regional e internacional, , assim como serviços de mais alto valor agregado (TAN, A.; KRITCHANCHAI, 2006), principalmente voltados à gestão dos fluxos de informações. Chan e Chung (2005 apud Chow et al., 2007) afirmam que, numa rede de suprimentos, os prestadores de serviço logístico atuam como uma ponte, permitindo a conexão entre os processos dos elos à jusante e à montante da cadeia. Na verdade, o foco dos serviços dos PSLs segundo tem sido justamente a integração da cadeia de suprimentos, e as empresas têm buscado os PSLs para encontrar soluções de simplificação de sua cadeia de suprimentos (CHEN, J.H.; ZHAO, M.H., 2009; CAIN, 2010). Bot e Neumann (2003) sugerem que os próprios PSLs se tornem responsáveis pelo design e pela gestão da cadeia de suprimentos – configurando os chamados quarteirizadores logísticos (4PL).

Analisando a evolução dos PSLs, Chapman, R.L., Soosay e Kandampully (2003) e Marchet, Perego e Perotti (2009) observaram na última década um elevado desenvolvimento de TICs para gestão de

atividades logísticas e cadeias de suprimentos. Segundo Jeffers, Muhanna e Nault (2008), a indústria logística tem sido historicamente uma das maiores investidoras em TICs. Este crescimento tem uma relação estreita com a difusão e importância dos conceitos de gerenciamento de cadeias de suprimento e, mais recentemente, de redes logísticas. Além disso, o grande volume de informações e transações, resultantes da expansão dos serviços logísticos no mercado global justifica também essa adoção de TICs (PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004). A possibilidade de utilizar a rede para realizar trocas econômicas permite às empresas ampliarem seus mercados, provocando mudanças na forma de relacionamento entre os elementos da cadeia e criando novos modelos de negócios, produtos e serviços. Segundo Chen, J.H. e Zhao, M.H. (2009), a maior insatisfação com os serviços logísticos está relacionada ao *feedback* limitado de informações, à comunicação irregular e à baixa qualidade dos sistemas de TICs.

Uma das razões para o investimento dos PSLs em TICs é citada por Navas (2005), o qual afirma que possuir capacidades² em TICs está entre as três principais razões da escolha de um PSL pelos clientes. Em consonância, para Bowersox, Closs e David, J. (2007) a TIC é uma das poucas ferramentas que consegue melhorar capacidades, reduzir custos e melhorar o serviço logístico simultaneamente. Sem dúvida, para os PSLs, as TICs desempenham papel essencial na sincronização e coordenação de atividades logísticas entre os membros da cadeia de suprimentos, através da conexão entre sistemas organizacionais e do alinhamento de procedimentos, sendo consideradas fator críticos e determinante do seu desempenho (PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004; VAIDYANATHAN, 2005; LAI, F.; ZHAO, X.; WANG, Q., 2006; DAVIES; MASON; LALWANI, 2007; KLEIN et al., 2007; WANG, Q.; LAI, F.; ZHAO, X., 2008; ISKANDAR; SAADAH, 2010).

Como consequência do uso das TICs, os PSLs experimentam um aumento da sua fatia de mercado, tanto no que diz respeito aos serviços oferecidos quanto à abrangência geográfica (GUTIÉRREZ; DURÁN, 1997; PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004; HAUGHTON, 2006; DAVIES; MASON; LALWANI, 2007). Neumann, Ringbeck e Schwegmann (2000) sugerem inclusive que embarcadores podem terceirizar mais se os sistemas dos PSLs proverem dados de alta qualidade. Além disso, outros benefícios do uso de TICs por PSLs são

² “A infraestrutura de TIC de uma firma, as habilidades em TIC de seus recursos humanos, e a sua capacidade de alavancar a TIC para o alcance de benefícios intangíveis servem como ‘recursos’ da organização, que em combinação criam as capacidades de TIC” (BHARADWAJ, 2000, tradução nossa).

observados, quais sejam: maior agilidade no processamento de pedidos; aumento de produtividade; maior flexibilidade na oferta de serviços; aumento do nível de serviço; melhor utilização e gestão de recursos; minimização de erros e problemas em operações do dia a dia; redução de leadtime nas operações; e redução de custos: administrativos, de serviços, de matéria prima, de estoques e transacionais (LOEBBECKE; POWELL, 1998; PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004; POKHAREL, 2005; BRAH; LIM, 2006; HAUGHTON, 2006; DAVIES; MASON; LALWANI, 2007; WANG, Q.; LAI, F.; ZHAO, X., 2008).

De forma mais específica, Loebbecke e Powell (1998) citam um estudo realizado na Alemanha que previu a redução de 40% do inventário com a aplicação de conceitos e troca eletrônica de dados em logística. Buxmann et al. (2004) também verificaram em pesquisa prática uma redução de 14,3% no estoque médio e na falta de estoque, de lead time em 13,7%, de custos de transportes em 8,8%, de custos de produção em 9,4% e de custos de compras em 8,5%. Adicionalmente, os níveis de serviço experimentaram um aumento, em média, de 15,6%.

Estudos parecem mostrar que os PSLs que apresentam os melhores índices de desempenho e eficiência são aqueles que mais utilizam as TICs, principalmente as mais caras e avançadas (SUM; TEO, 1999; GUNASEKARAN; NGAI, 2003; PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004; BRAH; LIM, 2006). Para Bienstock e Royne (2010) os PSLs devem considerar o uso de TICs como parte de uma estratégia para garantir altos níveis de qualidade de serviço percebidos pelo cliente. Os 4PL constituem exemplos de PSLs que baseiam a oferta de seus serviços no uso das TICs. Eles são capazes de implementar soluções logísticas originais que atendam às necessidades de um grande número de cadeias, sem possuir necessariamente ativos físicos – oferecendo serviços de coordenação externa de recursos graças ao seu comando preciso de sistemas de informações interorganizacionais (CANNONS, 2002 apud STEFANSSON, 2006; FULCONIS; SAGLIETTO; PACHÉ, 2007; CHRISTOPHER et al., 2009). Observa-se assim uma tendência de aumento da disponibilização de serviços baseados em TIC por parte dos PSLs, o que significa que tais empresas têm procurado planejar e efetivar a implantação dessas tecnologias (CHAPMAN et al., 2003; LANGLEY; CAPGEMINI, 2012).

Vieira et al. (não publicado)³ identificaram as TICs mais utilizadas por PSLs, de acordo com suas características técnicas⁴. No caso de TICs de hardware, identificou-se em primeiro lugar o código de barras, seguidos pela RFID e sistemas AS/RS. No que diz respeito às tecnologias de software, podem-se citar os sistemas de rastreamento (TTS), sistemas de roteirização e agendamento (R/S) e sistemas de gestão de armazéns e de inventários (WMS e IMS). Por fim, dentre as TICs de rede estão: Internet, EDI e e-commerce. Segundo estes autores, merece destaque também o uso de TICs como sistemas de informações logísticos (LIS), sistemas de processamento de ordens (OPS) e sistemas integrados de informações (IIS). A presença do LIS, dentre as TICs mais citadas, revela a importância dada à integração das diversas atividades relacionadas à logística. Vale ressaltar que estas TICs, assim como aquelas supracitadas, constituem clusters de tecnologias e se configuram como inovações do tipo III¹, englobando software, hardware e redes.

4.1 ADOÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE TICs POR PSLs

Apesar da importância das TICs para o mercado dos PSLs, o simples fato de adotá-las não garante a obtenção de resultados excelentes, uma vez que muitas não são usadas em todo seu potencial. A falta de sistematização no manuseio de informações, problemas nos fluxos de informação, falta de colaboração e compatibilidade entre os elementos da cadeia, falta de apoio gerencial e dados com erros são algumas das causas dos problemas no uso efetivo das TICs pelos PSLs (POKHAREL, 2005; RODRIGUES et al., 2008). Tendo em vista os objetivos de um PSL, o projeto para o uso de TICs deve levar a empresa a um nível de integração onde todos os elos da cadeia de suprimentos são abastecidos com informações em tempo real (MCLAUGHLIN ET AL., 2003). Para Wang, Q., Lai, F. e Zhao, X. (2008), a adoção e a implantação bem sucedida de TICs consiste num pré-requisito para o sucesso das operações logísticas.

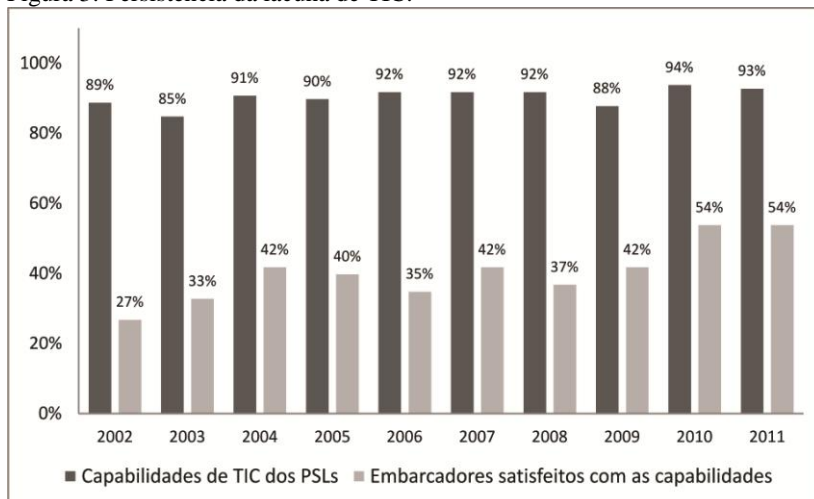
Os estudos conduzidos por Langley e Capgemini (2012) mostram que apesar da crescente adoção de tecnologias pelos PSLs um hiato entre a importância atribuída às capacidades no uso de TICs pelos PSLs e a satisfação com estas capacidades têm persistido, conforme apresenta a Figura 3. Ou seja, identifica-se uma visão comum de que as

³ Vieira, C. L. S.; Castro, D. T.; Luna, M. M. M.; Novaes, A. G. N. O Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação pelos Prestadores de Serviços Logísticos: uma revisão de literatura. 2010.

⁴ Conforme apresentado no item 2.1.1, pág. 33.

TICs contribuem significativamente para as capacidades das operações, como mostra também o estudo de Sum e Teo (1999), mas a lacuna entre expectativa e sucesso no desempenho dos serviços baseados em TICs continua a persistir.

Figura 3: Persistência da lacuna de TIC.



Fonte: Langley e Capgemini, (2012), tradução nossa.

A redução desta lacuna pode estar no delineamento do processo de implantação de TICs (LINTON, 2002; CHAPMAN, R.L.; SOOSAY; KANDAMPULLY, 2003). Entretanto, poucos estudos e modelos voltados à implantação de TICs na área de logística podem ser encontrados na literatura⁵. Bienstock e Royne (2010) afirmam que tem havido poucos esforços para incorporar *frameworks* teóricos das pesquisas em TICs na literatura de logística e cadeias de suprimentos. Marasco (2008) ratifica esta afirmação, ao constatar através de revisão de literatura que muito se sabe sobre o potencial das TICs para os PSLs, mas pouca atenção tem sido dada a temas como os métodos de escolha e as formas de implantação dessas tecnologias.

A importância de pesquisas sobre a implantação do uso das TICs na logística é reforçada na literatura. Pokharel (2005), ao avaliar as perspectivas das TICs em logística, observou que algumas das principais TICs são implementadas, mas parcialmente operacionalizadas. O autor

⁵ Aproximadamente 20% do total de modelos encontrados na literatura, apresentados no item 2.1.3.

aponta, a necessidade de pesquisa mais aprofundada sobre a implementação das TICs, inclusive no que diz respeito às políticas organizacionais. Em um estudo que analisou a indústria de transporte de cargas italiana, Marchet, Perego e Perotti (2009) observaram a necessidade de pesquisa adicional sobre o processo da adoção de TICs entre as empresas deste setor. Kärkkäinen, Ala-Risku e Främling (2004) verificaram que embora o rastreamento fosse visto como uma atividade simples na teoria, a sua implementação na prática tornava-se muito difícil de ser feita pelas empresas. Uma das causas dessa dificuldade pode estar na falta de planejamento e adoção de um método de implantação adequado.

No caso da armazenagem, a qualidade do design dos fluxos de materiais e informações dentro de um armazém é altamente influenciada pela boa implementação e utilização da TIC selecionada (HACKMAN et al., 2001). Para Faber, Koster e Velde (2002), se a armazenagem pode ser considerada uma fonte de vantagem competitiva, então a implantação de um sistema de gerenciamento de armazéns consiste numa condição necessária para atingir um mais alto desempenho. Entretanto, Ribeiro, Silva e Benvenuto (2006) explicitam a falta de informações sobre a fase de implantação desses sistemas, propondo um aprofundamento dos conhecimentos sobre esse assunto. Para estes autores, a má implantação de TICs pode gerar, além prejuízos, o descontentamento dos colaboradores e, em casos mais graves, a desestruturação da organização e de suas rotinas de funcionamento.

Indo um pouco mais adiante, Gunasekaran e Ngai (2003) notam que, além de o próprio PSL utilizar corretamente a TIC, é preciso educar os clientes em como usar os sistemas de informação logísticos, a fim de melhorar os níveis de satisfação do consumidor e reduzir os custos logísticos reversos e o retrabalho.

4.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS REQUISITOS DOS PSLs PARA IMPLANTAÇÃO E USO DE TICS

Tendo em vista as questões expostas acima, procurou-se na literatura disponível artigos que tratassem das questões relacionadas aos PSLs e ao uso das TICs, tais como características, problemas, habilitadores, dificuldades ou obstáculos. Estes pontos foram posteriormente agrupados e transformados em requisitos, que devem ser atendidos por um processo de implantação para que a TIC proporcione os resultados esperados com a sua adoção, reduzindo a lacuna entre a expectativa e a satisfação com o uso das tecnologia apresentada por

Langley e Capgemini (2012). Como forma de melhor expor as informações encontradas foi feita uma divisão do conteúdo por autor, apresentando as características principais da pesquisa realizada, seus objetivos e os quesitos abordados.

4.2.1 Considerações de Gutiérrez e Durán (1997)

Gutiérrez e Durán (1997) realizaram uma pesquisa em empresas espanholas sobre a utilização de TICs nos seus processos logísticos, dando ênfase às questões de integração com os PSLs. A taxa de terceirização de atividades logísticas levanta questões sobre a utilização de sistemas interempresariais, incluindo a integração de atividades entre os parceiros da cadeia. Os autores dão destaque também à confiança que deve ser construída entre embarcador e PSL, sugerindo que, na prática, a utilidade das tecnologias aumenta à medida que as empresas se sentem seguras e à vontade para compartilhar mais informações – operacionais, táticas e estratégicas – sendo estas consideradas ferramentas para melhoria dos níveis de serviço de ambas as organizações.

4.2.2 Considerações de Loebbecke e Powell (1998)

Embora a pesquisa de Loebbecke e Powell (1998) não seja recente, pode-se perceber que já na década de 90 havia uma preocupação com a coordenação entre os elos de uma cadeia de suprimentos. O autor descreve os princípios da resposta eficiente ao cliente (ECR), bem como seus requerimentos e potencial no uso de TICs em processos de transporte e logística.

O principal benefício do uso de tecnologias de ECR consiste na transparência dos processos de transporte. Já com relação aos requisitos que devem ser cumpridos para sua correta implantação e utilização, podem-se citar:

- a) Acesso e aquisição de informações de transporte;
- b) Uso de padrões internacionais de troca de dados eletrônica;
- c) Suporte ao input eficiente de dados, à transmissão e à disponibilização de informações de forma confiável;
- d) Troca de informações em tempo real;
- e) Integração da troca de informações entre elos da cadeia;
- f) Integração entre TICs, com interface para construção de redes logísticas;
- g) Uso de EDI para troca direta de dados;

- h) Setup de infraestrutura, com identificação de produtos por códigos de barras;
- i) Configuração e montagem das bases de dados;
- j) Uso de abordagem integrada para mudanças, com participação de todas as partes interessadas;
- k) Definição de padrão comum de informações;
- l) Verificação de compatibilidade entre sistemas de informação;
- m) Construção de base de dados de informações logísticas;
- n) Definição de rede móvel para infraestrutura de comunicação;
- o) Manutenção do banco de dados;
- p) Uso de scanners, *boardtrucks* e unidades de computação;
- q) Conexão entre sistemas internos; e
- r) Padronização de processos.

4.2.3 Considerações de Neumann, Ringbeck e Schwegmann (2000)

Num artigo sobre melhores práticas em logística, Neumann, Ringbeck e Schwegmann (2000) apresentam uma pesquisa realizada pela consultoria McKinsey, na qual são abordadas questões sobre o uso de TICs por PSLs e como isto pode auxiliar em melhorias de desempenho. Os autores apontam inclusive que os PSL que utilizam TICs são uma opção melhor para a contratação de atividades logísticas, pois oferecem maiores níveis de desempenho. Foram identificados neste trabalho quatro pontos que relacionam o desempenho dos PSLs com as TICs, quais sejam:

- a) Integração entre sistemas de clientes e sistemas do PSL;
- b) Conexão interna com outros departamentos;
- c) Dificuldades dos embarcadores com a infraestrutura de TIC;
- e
- d) Dúvida dos embarcadores quanto à capacidade do PSL de fornecer informações suficientes para que seja possível otimizar processos além das fronteiras da empresa.

4.2.4 Considerações de Bot e Neumann (2003)

Bot e Neumann (2003) descrevem os desafios dos PSLs advindos do crescimento da demanda por serviços logísticos especializados. Segundo os autores, para que possam acompanhar o desenvolvimento da indústria, os PSLs deverão investir pesadamente no uso de TICs e na padronização das interfaces de seus sistemas de

informação, aumentando as possibilidades de troca de informação e integração. Sem abordar uma TIC específica, Bot e Neumann (2003) apontam cinco quesitos a serem levados em consideração no uso de TICs por PSLs:

- a) Integração entre a nova TIC e os sistemas legados;
- b) Alinhamento de padrões de produtos, de comunicação e de procedimentos operacionais;
- c) Desenvolvimento de tecnologias específicas para cada indústria, a fim de gerenciar os fluxos de produtos;
- d) Aprendizado para o uso de dados de inventário em tempo real; e
- e) Construção de lealdade e confiança na troca de informações.

Além de características técnicas e modo de uso, deve-se atentar também para a integridade das informações que serão transmitidas, uma vez que esta influencia na confiança dos relacionamentos na cadeia.

4.2.5 Considerações de Buxmann, Ahsen, Díaz e Wolf (2004)

Considerando a atenção que as TICs de SCM têm tido, Buxmann et al. (2004) investigam os benefícios e os problemas que advém da adoção desse tipo de tecnologia. A implantação destas leva geralmente a mudanças organizacionais, onde um dos principais benefícios procurados consiste na cooperação entre os elos da cadeia. Nesse sentido, as TICs de SCM abordadas procuram integrar Sistemas ERP de diversas empresas, que possuem cunho interno. Mostra-se necessário observar então algumas características, que devem ser abordadas para adoção correta dessas tecnologias:

- a) Identificação e uso da tecnologia adequada;
- b) Uso de ferramentas para quantificação de benefícios que a TIC traria;
- c) Verificação do custo da implantação;
- d) Compatibilidade interna do software;
- e) Adequabilidade dos módulos da TIC, principalmente em casos de uso de soluções de prateleira;
- f) Compatibilidade interorganizacional; e
- g) Necessidade de modificações de infraestrutura e software.

Ao dar foco a questões de adequação da tecnologia e de processos, os autores ressaltam ainda que, geralmente, problemas de cooperação entre os participantes da cadeia de suprimentos não são causados pela qualidade da TIC, e sim pelo seu uso e customização inadequados.

4.2.6 Considerações de Piplani, Pokharel e Tan (2004)

Ao verificar, através de uma pesquisa, que cada vez mais os PSLs estão planejando o uso e utilizando TICs, Piplani, Pokharel e Tan, A. (2004) congregam perspectivas sobre o uso dessas tecnologias por PSLs em Singapura. Segundo os autores, com o crescimento do mercado, faz-se necessário que os PSLs usem as TICs em suas operações, a fim de aumentar sua fatia de mercado.

Para que os PSLs possam adquirir novos conhecimentos, habilidades e tecnologias, os autores sugerem a criação de programas de desenvolvimento de habilidades e incentivo à aquisição de equipamentos. Além disso, é necessário realizar a integração dos sistemas de TIC com o de seus clientes e fornecedores, aumentando a frequência de atualização do status dos produtos manuseados.

Todavia, as seguintes barreiras, que dificultam a adoção de TICs pelos PSLs, foram também encontradas:

- a) Alto grau de obsolescência da tecnologia;
- b) Necessidade de justificativa financeira;
- c) Dificuldade de medição de benefícios intangíveis;
- d) Tempo de implantação muito longo;
- e) Limitação dos colaboradores com relação à curva de aprendizado; e
- f) Dificuldade de encontrar pessoal qualificado em PSLs e TICs.

Não obstante, os PSLs têm se beneficiado das vantagens proporcionadas pelas TICs, através do uso de tecnologias como e-commerce, sistemas de gestão da cadeia de suprimentos e sistemas de simulação e modelagem de processos (PIPLANI; POKHAREL; TAN, A., 2004).

4.2.7 Considerações de A. Trappey, C. Trappey, How e Chen (2004)

Para auxiliar na implantação de um sistema de rastreamento de serviços logísticos globais por PSLs, Trappey, A. et al. (2004) baseiam-se em conceitos de integração de TICs e reengenharia de processos. De acordo com os autores, as mercadorias manuseadas dependem da gestão de informações sobre seu transporte e armazenagem através dos elos da cadeia, bem como da integração, interface e coordenação entre PSLs, centros de distribuição, fornecedores e consumidores, a fim de que uma operação eficiente e sistemática seja garantida. Desse modo, é possível

realizar um rastreamento do status do serviço logístico, fornecendo informações em tempo real que melhoram a efetividade do planejamento e agendamento de bens a montante e a jusante da cadeia. Ainda, para ilustrar esta efetividade do novo SI a todos os parceiros envolvidos, Trappey, A. et al. (2004) recomendam o uso de protótipos da tecnologia e cenários de aplicação.

4.2.8 Considerações de Navas (2005)

Navas (2005) apresenta um artigo que trata da globalização das cadeias de suprimentos através do uso de PSLs. Nesse sentido, dá destaque ao uso de TICs por esse tipo de organização, apontando que os PSLs devam se configurar como uma solução tecnológica integrada, que possa ser utilizada por diversos clientes.

Para uma das empresas entrevistadas, grande parte da expertise logística vem do uso de TICs, ressaltando que a disseminação de informações é tão importante quanto a movimentação dos produtos. Algumas características e ações realizadas em casos práticos de sucesso, relacionadas à adoção de TICs, são apresentadas, quais sejam:

- a) Teste e preparação da TIC, de acordo com a prioridade de custo dos produtos;
- b) Teste piloto com clientes;
- c) Customização do software de acordo com o tipo de indústria e suas funcionalidades; e
- d) Integração da TIC com outras tecnologias e sistemas, tanto internos quanto de clientes.

4.2.9 Considerações de Pokharel (2005)

Para Pokharel (2005), é necessário compreender quais são os motivadores e as barreiras da adoção de TICs, a fim de que se possam definir melhores políticas e programas para aumentar a sua aceitação. Dessa forma, o autor apresenta perspectivas das TICs em logísticas com relação a estes dois critérios, avaliando os setores de transporte e armazenagem em Singapura.

Dentre os motivadores descritos, podem-se citar:

- a) Ultrapassagem da concorrência em termos de desempenho baseada em custos;
- b) Aumento da produtividade com redução de papelada;
- c) Maior número de colaboradores treinados e aptos a utilizar TICs;

- d) Reengenharia para melhoria dos processos logísticos; e
- e) Conectividade em tempo real com clientes.

Já no caso das barreiras, 13 pontos que merecem destaque foram identificados:

- a) Dificuldade de contratação de pessoal qualificado;
- b) Desconhecimento de aplicativos de software;
- c) Incompatibilidade com clientes e fornecedores;
- d) Dificuldade em justificar os custos do investimento;
- e) Falta de suporte da alta gerência;
- f) Longa duração da implantação;
- g) Grande quantidade de padrões industriais para se adequar;
- h) Problemas de integração e interface com sistemas legados;
- i) Barreiras organizacionais e culturais;
- j) Incompatibilidade de soluções de TIC com os requerimentos da organização;
- k) Falta de recursos de TIC;
- l) Eficiência esperada não alcançada;
- m) Rápida obsolescência da tecnologia; e
- n) Dificuldades de quantificação de benefícios intangíveis.

4.2.10 Considerações de Brah e Lim (2006)

Brah e Lim (2006) examinam em seu trabalho o relacionamento entre práticas de gestão da qualidade, tecnologia e desempenho de empresas de logística. No que diz respeito às TICs, os autores apontam que os PSLs devem considerar seus benefícios de longo prazo, e gradualmente adotá-las para melhorar suas operações. Além de requerer apoio da alta gerência, a introdução de uma TIC envolve treinamento de todos os colaboradores em todos os aspectos do trabalho, incluindo o funcionamento da infraestrutura técnica.

4.2.11 Considerações de Haughton (2006)

Haughton (2006) trata em seu trabalho de processos logísticos internacionais, assim como Trappey, A. et al. (2004). O autor procura identificar quais os motivos que levam agentes alfandegários a adotarem TICs. Dentre os fatores direcionadores apontados para o uso efetivo de TICs, e que podem ser abordados sob a ótica do processo de Implantação, tem-se a compatibilidade da TIC com os SIs dos clientes. Seus efeitos decorrentes são: fluxos de comunicação mais eficientes, aumento dos requerimentos de treinamento, redes mais abrangentes,

maior coesão interorganizacional e revisão e melhoria de procedimentos e fluxos. Por outro lado, conforme verificado pelo autor, a falta de integração acarreta na baixa sincronia no envio de documentos e consequente falta de confiança, gerando uma necessidade de revisão dos procedimentos de negócio antes de finalizar operações de comércio exterior.

Como forma de controle financeiro da implantação, Haughton (2006) sugere o uso de indicadores de custos, através dos quais seja possível verificar a consistência dos custos reais com os custos meta.

4.2.12 Considerações de F. Lai, X. Zhao e Q. Wang (2006)

Lai F., Zhao X. e Wang, Q. (2006) analisam o impacto das TICs na vantagem competitiva em PSLs chineses. Para os autores, quando estas tecnologias são meramente administrativas ou não integradoras, não têm a capacidade de causar efeitos nos níveis de qualidade e diversidade de serviços. Dessa forma, para se obter os benefícios almejados, os autores sugerem o uso de tecnologias que permitam inovações do tipo III⁴.

Com o objetivo de adotar corretamente estas tecnologias, Lai F., Zhao X. e Wang, Q. (2006) sugerem observar os seguintes fatores:

- a) Expertise no uso de TICs;
- b) Integração do SI dos PSLs com o de seus clientes;
- c) Familiarização com, e treinamento dos usuários na TIC;
- d) Alinhamento da TIC às estratégias do negócio; e
- e) Presença de gerentes com altas habilidades de gestão de TIC.

Estas questões influenciam diretamente na acurácia das ordens, na confiança e na velocidade das entregas e no estabelecimento de um fluxo de informações mais suave, levando a uma melhoria de produtividade, maior integração e consequente redução de custos.

4.2.13 Considerações de Chow, Choy, Lee e Chan (2007)

Este trabalho trata da integração de uma tecnologia RFID em rede, com o objetivo de melhorar a visualização de operações logísticas. Chow et al. (2007) apontam que para se obter integração das atividades na cadeia de suprimento é necessário montar um ambiente de troca de informações, possibilitando a visualização de todos os processos da cadeia. Dessa forma, um sistema integrado de gestão de informações foi proposto, visando ainda à redução de dificuldades na sincronização de fluxos de informações, especificado para PSLs pequenos ou médios.

Para isso, de acordo com os autores, as seguintes características foram ser observadas:

- a) Compartilhamento de informações em tempo real e de forma confiável;
- b) Uso de procedimentos de negócios padronizados entre as partes;
- c) Uso de dados logísticos comuns;
- d) Integração de aplicativos avançados de TI para otimizar o fluxo de informações;
- e) Uso de padrões de comunicação;
- f) Inserção de informações no sistema pelos usuários;
- g) Disponibilização dos sistemas de acordo com a função de cada tipo de usuário;
- h) Instalação de infraestrutura (antenas, etiquetas, etc.);
- i) Verificação de conexão com base de dados;
- j) Setup da segurança da rede, através da utilização de protocolos de segurança para garantir confiança mínima; e
- k) Alteração de procedimentos de negócio de acordo com a nova TIC.

4.2.14 Considerações de Davies, Mason e Lalwani (2007)

Com objetivo de avaliar o impacto das TICs em empresas de transporte do Reino Unido, Davies, Mason e Lalwani (2007) avaliam tanto pequenas quanto grandes empresas, verificando que as maiores ainda são as que mais investem na adoção das TICs mais avançadas. Os autores dão destaque à integração entre funções da cadeia de suprimentos, principalmente através do uso de tecnologias de rede, desenvolvendo confiança entre os atores envolvidos.

No caso do uso de e-commerce, algumas facilidades e/ou barreiras são apontadas:

- a) Interface amigável;
- b) Facilidade de uso;
- c) Clareza das informações;
- d) Segurança das informações;
- e) Conexão com outros aplicativos;
- f) Riscos de falta de informações; e
- g) Dificuldades que possam surgir no acesso às informações.

De forma específica, os autores abordam também a importância da utilização da Internet, que tem capacidade de fornecer protocolos e linguagens comuns a todos os usuários, significando uma melhor troca

de informações e integração entre as diversas interfaces dos elos da cadeia.

4.2.15 Considerações de Klein (2007)

Klein (2007) investiga em seu trabalho o papel da customização e do acesso seguro à informação em tempo real na implantação de soluções de e-business. Para o autor, esta troca de informações tem papel fundamental na evolução de relações interempresariais, através das quais ambas as partes têm possibilidades de obtenção de benefícios como a maior visibilidade da cadeia de valor e a melhoria de desempenho. Para que seja possível realizar o intercâmbio de dados, Klein (2007) aponta a necessidade de:

- a) Uso de padrões e pacotes de dados para conversão de informações;
- b) Uso de rotinas e soluções customizadas de troca;
- c) Troca sob condições parametrizadas, com aplicação de padrões; e
- d) Desenvolvimento de capacidades técnicas.

Isto tendo em vista, inclusive, o fornecimento segurança às transações. Além disso, mostrou-se indispensável o desenvolvimento de confiança entre o PSL e seus clientes, tanto na troca de informações quanto de conhecimento sobre as operações logísticas.

4.2.16 Considerações de Klein, Rai e Straub (2007)

O artigo de Klein, Rai e Straub (2007) trata, assim como o de Klein (2007), do posicionamento cooperativo que devem ter as relações em cadeias de suprimentos no uso de TICs. De acordo com os autores, parceiros não devem ser tidos como adversários; a cooperação entre eles pode ser vista, na verdade, como uma extensão da confiança e da troca de informações.

No que diz respeito à integração entre os SIs dos elos da cadeia, diversas características devem ser levadas em consideração, quais sejam:

- a) Adequação da plataforma de hardware;
- a) Uso de protocolos de comunicação;
- b) Adequação dos formatos de dados;
- c) Sistema empresarial;
- d) Padronização e alinhamento de processos; e
- e) Conjunto de habilidades dos colaboradores.

Ademais, para os autores, a customização e especialização de recursos de TIC têm papel fundamental para a criação de economias na cadeia como um todo.

4.2.17 Considerações de See (2007)

Com o objetivo de gerenciar frotas em tempo real, See (2007) aborda o uso de TICs na integração da gestão dos processos logísticos de distribuição, dando destaque à arquitetura do sistema e de seus fluxos de informações. Nesse sentido, o autor destaca as seguintes características, que devem ser atendidas a fim de que haja uma comunicação eficiente, tanto interna quanto externa:

- a) Integração entre diversas tecnologias;
- b) Uso de protocolos de comunicação;
- c) Customização de software, hardware e suas interfaces, para que funcionem em diferentes cenários, com diferentes formas de uso;
- d) Instalação de infraestrutura física específica;
- e) Integração do sistema de informações logísticas com usuários internos e externos; e
- f) Uso de interface baseada na web.

4.2.18 Considerações de Witt (2007)

Enquanto a maior parte dos autores trata da perspectiva dos PSLs no que diz respeito ao uso de TICs, Witt (2007), numa proposta não acadêmica, apresenta outra visão da relação entre eles: a dos embarcadores. O autor trata de questões que devem ser consideradas na procura um PSL. Três pré-requisitos de contratação foram identificados:

- a) Verificação de qual será a integração entre sistemas mais simples de se fazer;
- b) Observação das capacidades dos sistemas de TIC; e
- c) Verificação da infraestrutura de TIC.

Estes pré-requisitos podem ainda ser traduzidos em características que devem ser atendidas por uma TIC. Além disso, o autor ressalta que “não importa quão bom seja o novo sistema, é necessário confiar e poder contar com as pessoas envolvidas”, tanto na sua operacionalização quanto na gestão.

4.2.19 Considerações de Guan e Lin (2008)

Embora tenha um foco na construção e desenvolvimento de softwares em si, o trabalho de Guan e Lin (2008) apresenta algumas considerações no que diz respeito à implantação de um LIS baseado em num sistema de localização geográfica (GIS). Três pontos que devem ser abordados na sua implantação ganharam destaque, quais sejam:

- a) Setup do sistema de acordo com a estrutura organizacional e operacional da empresa;
- b) Especificação de permissões de acesso de acordo com cada tipo de usuário; e
- c) Criação de interface logística entre os vários departamentos da organização.

Os autores ressaltam ainda que o uso de TICs para gestão de atividades físicas é uma tendência, estando de acordo com a idéia de que as TICs devem fornecer visibilidade aos processos logísticos de uma cadeia de suprimentos.

4.2.20 Considerações de Jeffers, Muhanna e Nault (2008)

Através de uma investigação empírica Jeffers, Muhanna e Nault (2008) verificam que é necessária a interação da TIC com outras tecnologias, bem como com as práticas de trabalho e de comunicação aberta. De fato, segundo os autores, a produtividade aumenta quando os gastos com TICs e em infraestrutura são acompanhados por investimentos na reorganização do trabalho – a tecnologia sozinha não é capaz de trazer benefícios relevantes.

Entretanto, para que isto seja possível, é preciso também que os gestores tenham conhecimentos sobre a TIC e seu potencial de melhorias nos diversos aspectos do negócio, sendo críticos na motivação dos colaboradores e na efetivação do uso da tecnologia. Por fim, Jeffers, Muhanna e Nault (2008) destacam que as TICs podem ser consideradas como uma peça chave dos sistemas interorganizacionais, possibilitando a criação de laços cada vez mais próximos entre os PSLs e seus clientes.

4.2.21 Considerações de Kim, Yang e Kim (2008)

Baseados na estratégia do Oceano Azul⁶, Kim, C., Yang, K. e Kim, J. (2008) abordam a implantação de RFID em substituição a um sistema de códigos de barras, integrada ao módulo WMS de um LIS. Dois tipos de observações com relação à nova tecnologia foram encontrados neste artigo: aquelas relacionadas a características do processo de implantação da TIC, e as referentes a problemas ou desvantagens do código de barras e do RFID.

No que diz respeito às características, tem-se:

- a) Desenvolvimento de interface de usuários baseada na web, para acesso a informações por parte dos clientes e outros usuários do sistema;
- b) Interconexão entre os sistemas disponíveis para compartilhamento de informações em tempo real;
- c) Troca de informações de status entre clientes e PSL;
- d) Uso de time estratégico de informações;
- e) Realização de reengenharia de processos nas operações do PSL;
- f) Unificação das informações em uma única fonte;
- g) Desenvolvimento de protocolos, módulos de agendamento e segurança;
- h) Instalação de etiquetas;
- i) Registro de produtos no novo sistema;
- j) Serviço de informação otimizado para as atividades da empresa;
- k) Redução de erros e atividades ineficientes;
- l) Análise e redesenho de processos internos;
- m) Compreensão das operações para redução de erros de design que causam conflitos entre processos atuais e o novo fluxo de informações;
- n) Envolvimento de todos os níveis de colaboradores na busca de soluções e alternativas;
- o) Educação de colaboradores;
- p) Realização de seminários estratégicos;
- q) Correção de erros através da reprogramação de hardware;

⁶ O alto crescimento e lucros de uma organização podem ser gerados através da criação de uma nova demanda, num espaço de mercado ainda não explorado (Oceano Azul), ao invés competir frente a frente com outros fornecedores por clientes já conhecidos numa indústria já existente (KIM, W. C.; MAUBORGNE, 2005, tradução nossa)

- r) Gestão dos participantes pela diretoria, como prevenção à perda de foco dos objetivos do projeto;
- s) Abertura da alta gerência a inovações;
- t) Desenvolvimento de habilidades dos recursos humanos; e
- u) Satisfação e lealdade dos clientes na troca de informações.

Já os problemas e desvantagens detectados foram:

- a) Falta de testes de compatibilidade entre processo de negócio e o novo sistema, principalmente aqueles estrangeiros;
- b) Erros de leitura do código de barras por parte dos colaboradores;
- c) Falta de frequências padronizadas para operação do RFID; e
- d) Dificuldades em lidar com sensação de substituição por parte dos usuários da TIC.

Além disso Kim, C., Yang, K. e Kim, J. (2008) verificaram benefícios da implantação do RIFD, como o fornecimento de serviço de valor agregado pela conexão entre os sistemas existentes e aquisição de conhecimento através da colaboração e compartilhamento de informações entre os participantes do projeto.

4.2.22 Considerações de F. Lai, D. Li e Qiang (2008)

Neste artigo, Lai, F., Li, D. e Qiang (2008) avaliam a influência das capacidades de TIC em PSLs, enfatizando a importância da orientação tecnológica para o desenvolvimento de tais aptidões. Neste sentido, Lai, F., Li, D. e Qiang (2008) apontam características que devem ser levadas em consideração no desenvolvimento de capacidades de TICs, quais sejam:

- a) Atualização de hardware e software;
- b) Treinamento dos colaboradores;
- c) Configuração da tecnologia;
- d) Verificação e instalação de infraestrutura;
- e) Descrição dos processos de negócio;
- f) Desenvolvimento de capital humano, técnico e gerencial;
- g) Participação dos gerentes no planejamento estratégico e na administração da TIC; e
- h) Desenvolvimento de comunicação e troca de informação atual e acurada.

É dado destaque ainda ao entrosamento entre os diversos tipos e níveis de gerência, bem como ao seu incentivo à tecnologia. Para os autores, a implantação efetiva da TIC depende do conhecimento dos

gerentes de TIC sobre o negócio, do conhecimento de TIC dos gerentes do negócio e da interação entre eles.

4.2.23 Considerações de E. T. W. Ngai, L. K. Lai e Cheng (2008)

Ngai, E.W.T., Lai, K.H. e Cheng (2008) abordam em seu trabalho os fatores que afetam a decisão de adotar um LIS. São examinadas as relações entre fatores de contexto organizacional, benefícios e barreiras percebidas na adoção desta tecnologia.

Para os autores, as empresas que possuem os LIS mais avançados são aquelas que apresentam, principalmente, um alto grau de suporte da alta gerência. Além disso, Ngai, E.W.T., Lai, K.H. e Cheng (2008) destacam que o uso de tecnologias de comunicação e troca de dados e informações consistem numa forma de dar suporte às operações logísticas entre todos os atores de uma cadeia de suprimentos. Deve-se incluir aí a aplicação de padrões de comunicação nacionais e internacionais.

No que diz respeito às barreiras que influenciam esta decisão de uso, podem-se citar:

- a) Dificuldades de modificação da cultura organizacional;
- b) Falta de comprometimento da alta gerência;
- c) Receio das mudanças no modo de fazer as coisas;
- d) Falta de conhecimento sobre como implantar o sistema;
- e) Falta de expertise em TICs;
- f) Falta de comprometimento e envolvimento de todos os colaboradores;
- g) Falta de uma tecnologia adequada; e
- h) Justificativa financeira.

4.2.24 Considerações de Wang, Lai e Zhao (2008)

Wang, Q., Lai, F. e Zhao, X. (2008) procuram em seu artigo avaliar o impacto das TICs na desempenho financeira de PSLs chineses. De acordo com os resultados da pesquisa, para que este desempenho seja alcançado, é necessário que os PSLs deem atenção estratégica à TIC, direcionando esforços de gestão e recursos para alcançar competências no uso da tecnologia. Além disso, outro fator chave identificados consiste no uso de SIs integrados, tanto internamente quanto externamente. Assim, para desenvolver essas tecnologias de forma única e customizada, deve-se observar:

- a) A configuração da tecnologia;

- b) A configuração de infraestrutura;
- c) A configuração de processos de negócio; e
- d) O uso de padrões de TIC.

Além disso, alguns obstáculos ao sucesso da adoção de TICs que devem ser superados foram levantados, quais sejam: obstáculos organizacionais, conflitos culturais, problemas tecnológicos e falta de expertise dos usuários no uso da TIC.

4.2.25 Considerações de J. H. Chen e M. H. Zhao (2009)

Chen, J.H. e Zhao, M.H. (2009) analisam em seu artigo as capacidades de TIC que devem ter os PSLs, essenciais à criação de vantagens competitivas. Para o desenvolvimento destas capacidades, três requisitos principais devem ser observados: infraestrutura disponível, recursos humanos e benefícios intangíveis. Ademais, o *feedback* de informações deve ser constante, bem como é necessária a regularidade na comunicação e na troca de dados entre os elos da cadeia.

Outra questão que deve ser abordada, segundo Chen, J.H. e Zhao, M.H. (2009), consiste no aprendizado organizacional, tanto interno quanto externo. O primeiro diz respeito ao treinamento e comunicação e, o segundo, à transferência e aplicação de conhecimentos, à gestão da cadeia de suprimentos e à cooperação com outros elos. Além disso, mostra-se importante o suporte da alta gerência, através da compreensão da importância das funções de TIC e do seu envolvimento nas atividades relacionadas à tecnologia.

4.2.26 Considerações de Kai-hu, Haowen, Yiming e Xiao (2009)

Ao apresentar um caso de sucesso na indústria automobilística com a implantação de um sistema de hubs para PSLs na forma de centros de distribuição concentrados, Kai-hu et al. (2009) tratam da importância do uso de LISs, com foco na sincronização entre os SIs dos elos da cadeia de suprimentos e na troca de dados e informações. Requisitos que devem ser considerados para o uso dessas tecnologias são apresentados, quais sejam:

- a) Padronização de códigos de barras;
- b) Integração entre SIs;
- c) Uso de equipamentos e sua adequação ao ambiente de trabalho;
- d) Troca de dados em tempo real; e
- e) Definição de permissões de acesso.

4.2.27 Considerações de Smyrlis (2009)

Num editorial sobre a pesquisa realizada por Langley et al. (2009), Smyrlis (2009) aponta que, quando uma lacuna de capacidade de TIC é reconhecida tanto por embarcadores quanto pelos PSLs, fica claro que esta questão merece atenção. No que diz respeito aos problemas encontrados na adoção de TICs, o autor dá destaque às seguintes reclamações:

- a) Falta de integração interna nos PSLs;
- b) Problemas de integração com sistemas legados;
- c) Dificuldades na obtenção de dados.

Smyrlis (2009) ressalta que a integração, tanto interna quanto externa, é extremamente importante, uma vez que os dados e informações obtidos com o uso de TICs podem ser considerados a força motriz dos processos de planejamento e execução de atividades nas cadeias de suprimentos. Para isso, devem-se considerar também questões de construção de confiança entre as partes envolvidas na terceirização logística.

4.2.28 Considerações de H. Tan (2009)

Tan, H. (2009) apresenta uma estrutura para realizar o design de um WMS para PSLs, integrado em rede através do uso da Internet. Para o autor, com o uso desse tipo de TIC é possível padronizar os centros logísticos e armazéns, melhorar a qualidade das informações e enviar informações de *feedback* aos clientes. Com uma estrutura modular, que permite a Implantação incremental, o WMS proposto deve possuir as seguintes características, consideradas necessidades práticas para a gestão do negócio dos PSLs com a tecnologia:

- a) Controle de informações por parte dos clientes;
- b) Integração entre SIs e outras TICs;
- c) Suporte a diversos tipos de mercadorias, modos de operação, padrões e processos operacionais;
- d) Coordenação e organização de informações;
- e) Ajuste de acordo com as regras do negócio;
- f) Possibilidade de reengenharia de processos;
- g) Sugestão de novos processos;
- h) Uso de ferramentas de otimização de espaço;
- i) Uso de protocolos de troca de dados;
- j) Definição de permissões e acesso à base de dados; e
- k) Troca de dados em tempo real.

4.2.29 Considerações de Iskandar e Saadah (2010)

Iskandar e Saadah (2010) realizaram pesquisa na Malásia sobre a adoção de princípios de gestão da cadeia de suprimentos (SCM) e e-commerce entre PSLs, incluindo direções futuras para o uso de TICs em logística. Os autores ressaltam que as tecnologias de SCM podem se caracterizar como um recurso potencial para melhorar o fluxo de informações entre fornecedores e clientes. Além disso, deve haver compatibilidade entre os sistemas de informação, a fim de que as informações recebidas pelos parceiros possam ser diretamente inseridas nos aplicativos de planejamento de logística.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste trabalho buscou-se utilizar uma combinação de procedimentos metodológicos. O uso de mais de uma técnica de pesquisa previne que o estudo seja limitado, aumentando a “flexibilidade na correspondência do fenômeno sob investigação” e a robustez dos resultados (KAPLAN; DUCHON, 1988; BAHRI, 2009). A abordagem multimétodo é requerida para que se possa desenvolver um entendimento holístico dos fenômenos, levando a resultados altamente produtivos e com menores riscos de que sejam enviesados, especialmente na gestão de operações e cadeias de suprimentos. (BOYER; SWINK, 2008; SINGHAL et al, 2008). Lai, V.S. e Mahapatra (1997) citam inclusive que, na pesquisa sobre implantação de tecnologia, métodos empíricos como experimentos, estudos de campo e estudos de caso devem ser utilizados em conjunto com estudos teóricos.

Tendo isto em vista, este trabalho foi estruturado em três etapas: revisão de literatura; modelagem teórica; e ajuste prático e proposta final. A Figura 4 apresenta um esquema da operacionalização da pesquisa, discutida nos tópicos seguintes.

De forma geral, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, se preocupando com o desenvolvimento de um modelo para a Implantação de TICs, direcionado para PSLs. O interesse aqui não está nos resultados da Implantação em si, mas sim em descrever como alcançá-los. De fato, a abordagem qualitativa permeia todo o trabalho: na revisão de literatura, através da avaliação da adequabilidade dos artigos encontrados à pesquisa; na modelagem teórica, pela análise de compatibilidade e adequação dos modelos aos PSLs e outras particularidades; e no ajuste prático, através da realização de estudo multicaseos.

Embora a abordagem qualitativa seja predominante, análises quantitativas foram incorporadas na revisão de literatura e na modelagem teórica, conforme proposto por Li, T. e Cavusgil (1995). Através da análise bibliométrica dos artigos, os dados quantitativos permitiram categorizar e classificar o conteúdo encontrado, auxiliando na identificação da disponibilidade, adequação e completude dos modelos de Implantação da literatura. Além disso, possibilitaram a avaliação do grau de importância dado às atividades de Implantação e aos requisitos dos PSLs com relação às TICs, utilizando como critério o reconhecimento científico de cada constructo na literatura selecionada.

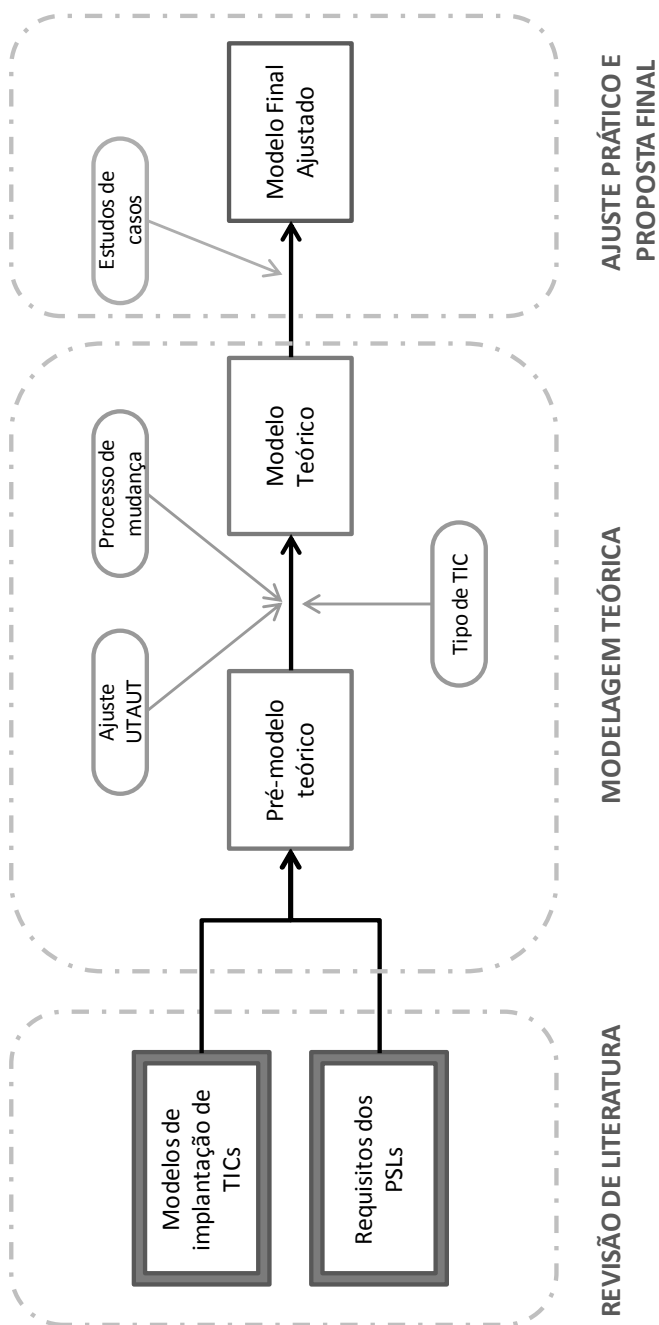


Figura 4: Esquema da realização do trabalho.

5.1 REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de um procedimento para construção de referencial bibliográfico permite a caracterização do estado da arte, com base numa revisão teórica sólida e confiável. Dessa forma, aplicou-se um procedimento metodológico baseado na proposta do Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão da UFSC (LABMCDA) para construção de portfólio de artigos, composto por oito etapas: definição das bases de dados, definição de palavras chave, busca e filtragem na base de dados, seleção de artigos por alinhamento do título à pesquisa, seleção por reconhecimento científico, repescagem de referências excluídas, leitura de resumos e fichamento e seleção dos artigos para compor o portfólio de leitura.

A pesquisa bibliográfica deste trabalho foi realizada com dois objetivos principais: identificar os modelos de implantação de TICs disponíveis na literatura e identificar os requisitos dos PSLs que devem ser cumpridos por um processo de Implantação, para que sejam obtidos os resultados esperados com a adoção da nova tecnologia.

No primeiro caso, identificaram-se quatro bases de dados: Scopus, Emerald Insight, Springer Link e Scielo. A escolha das três primeiras bases se deve o fato de que estas englobam os periódicos que mais publicam sobre Engenharia de Produção e Logística, bem como sobre o tema de prestadores de serviços logísticos, conforme constatado na revisão de literatura realizada por Marasco (2008). Já a base Scielo foi selecionada por apresentar os periódicos científicos brasileiros, onde artigos nacionais podem ser encontrados.

A seguir, três grupos de palavras chave foram definidos. O primeiro tem como objetivo escolher possíveis termos que definam as TICs: *information technology*, ou *communication technology*, ou *information and communication technology*, ou *information systems*. O segundo grupo indica sinônimos para a palavra processo, no que diz respeito a modo de implantação: *framework*, ou *procedure*, ou *process*, ou *model*, ou *style*, ou *method*. Vale ressaltar aqui que a palavra “adoção” foi suprimida, devido a dois fatos: sua definição em inglês está mais relacionada à escolha de algo (nesse caso da tecnologia) e, uma pesquisa prévia mostrou que, de fato, os artigos que tratavam de adoção não faziam referência a procedimentos de Implantação, e sim de Seleção. No terceiro grupo, definiu-se a implantação: *implement* ou *implementation*. Essas palavras foram usadas para pesquisa em todas as quatro bases selecionadas, nos campos de pesquisa relativos ao título, resumo e palavras-chave. As bases de dados Scielo e Springer Link não

apresentaram resultados para este trabalho. Já os procedimentos específicos as outras duas bases bem como seus resultados podem ser encontrados nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2: Resultados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos de modelos de implantação de TICs, base Scopus.

SCOPUS	
Busca e Filtragem	<u>Filtros:</u> - Subárea de pesquisa: <i>multidisciplinary, computer science, engineering, business, decision science, econometrics, psychology e social science</i> ; - Língua: inglês e português; - Tipo de fonte: Periódico ou livro; e - Ano de publicação: início em 1980. <u>Resultado:</u> 4.815 artigos.
Seleção de artigos por alinhamento do título	<u>Identificação de palavras que não tem relação com a pesquisa para facilitar o corte por alinhamento de título:</u> <i>Curriculum, School, Health, Software Development, Object-Oriented, Security, Chemical, Programming, etc.</i> <u>Resultado:</u> 332 artigos.
Seleção por reconhecimento científico	<u>Busca por citações:</u> Google Acadêmico. <u>Regra de Pareto:</u> 80% das citações corresponderam a 17% dos artigos. <u>Resultado:</u> 55 artigos.
Repescagem de referências excluídas	<u>Seleção por título de interesse:</u> Somente aqueles que falam de modelos. <u>Foco nos artigos mais recentes:</u> últimos 10 anos. <u>Resultado:</u> 31 artigos.
Leitura de resumos e fichamento	<u>CrITÉrios:</u> Modelo; dificuldades/facilidades ou pontos positivos/negativos; tipo de tecnologia. <u>Total de resumos lidos:</u> 86 artigos.
Seleção dos artigos para compor o portfólio de leitura	<u>Resultado:</u> 31 artigos a serem lidos.

Quadro 3: Resultados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos de modelos de implantação de TICs, base Emerald Insight.

EMERALD INSIGHT	
Busca e Filtragem	<u>Filtros:</u> - Tipo de fonte: Periódico. <u>Resultado:</u> 219 artigos.
Seleção de artigos por alinhamento do título	<u>Resultado:</u> 219 artigos.
Seleção por reconhecimento científico	<u>Busca por citações:</u> Google Acadêmico. <u>Regra de Pareto:</u> 80% das citações corresponderam a 20% dos artigos. <u>Resultado:</u> 46 artigos.
Repescagem de referências excluídas	<u>Seleção por título de interesse:</u> Somente aqueles que falam de modelos. <u>Foco nos artigos mais recentes:</u> últimos 10 anos. <u>Resultado:</u> 0 artigos.
Leitura de resumos e fichamento	<u>Crítérios:</u> Modelo; dificuldades/facilidades ou pontos positivos/negativos; tipo de tecnologia. <u>Total de resumos lidos:</u> 46 artigos.
Seleção dos artigos para compor o portfólio de leitura	<u>Resultado:</u> 10 artigos a serem lidos.

Na busca de literatura que permitisse identificar os requisitos dos PSLs com relação à implantação e ao uso de TICs, as mesmas bases de dados foram inicialmente utilizadas. Uma pesquisa-teste verificou a necessidade de incluir mais uma base de dados, devido à pequena quantidade de resultados obtidos; dessa forma, adicionou-se a EBSCO Host. Neste caso foram utilizados dois grupos de palavras chave: um que definiu sinônimos para prestadores de serviços logísticos, com os termos *third party logistics*, ou *logistics service provider*, ou *fourth party logistics*, ou *logistics company*, e outro para TICs, englobando *information technology*, ou *communication technology*, ou *information and communication technology*, ou *information systems*. Da mesma forma que na pesquisa anterior, estes grupos foram utilizados nos campos: título, resumo e palavras-chave. A etapa de busca e filtragem nas 5 bases utilizadas levou à seleção de em 202 artigos. Os resultados das etapas seguintes de pesquisa foram agrupados, e são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4: Resultados combinados do uso do procedimento metodológico para construção de portfólio de artigos para identificação de requisitos dos PSLs com relação à implantação e ao uso de TICs.

RESULTADOS COMBINADOS	
Seleção de artigos por alinhamento do título	<u>Resultado:</u> 152 artigos.
Seleção por reconhecimento científico	Busca por citações: Google Acadêmico. Regra de Pareto: 83% das citações corresponderam a 18% dos artigos. Resultado: 27 artigos.
Repescagem de referências excluídas	<u>Foco nos artigos mais recentes:</u> últimos 5 anos. <u>Resultado:</u> 59 artigos.
Leitura de resumos e fichamento	<u>Critérios principais:</u> Especificação e presença de características dos PSLs com uso de TICs. <u>Total de resumos lidos:</u> 86 artigos.
Seleção dos artigos para compor o portfólio de leitura	<u>Resultados:</u> 32 artigos a serem lidos.

Pesquisas no banco de teses da UFSC foram também executadas, mas não apresentaram resultados concernentes a ambos os temas supracitados. Além dos artigos resultantes das buscas descritas acima, foram incluídos livros e outros trabalhos indicados por professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC.

Como a pesquisa foi realizada majoritariamente no início de 2011, as buscas foram repetidas no início de 2012, utilizando as mesmas técnicas, visando atualizar a base com publicações de 2011 e 2012 (no prelo). Nenhum resultado relevante foi encontrado.

Para os outros temas que figuram no referencial teórico deste trabalho, como a gestão do processo de mudanças, não foi utilizado o procedimento descrito acima. Como se tratam de definições teóricas, um estudo detalhado e longitudinal não se mostrou necessário, mas sim a verificação dos principais autores responsáveis pela conceituação, e status atual destes temas. Isto foi verificado através de buscas em livros, em periódicos das áreas, em relatórios de estudos e pesquisas realizadas por empresa privadas e na web.

5.2 MODELAGEM TEÓRICA

Primeiramente foram avaliados os modelos de implantação de TICs e os requisitos dos PSLs para Implantação e uso dessas tecnologias. Em seguida, foi feita uma análise visando avaliar se estes modelos, com suas várias atividades, atendiam aos requisitos de empresas PSL para implantação e uso de TICs. Outros ajustes teóricos foram realizados, como a adequação do modelo ao tipo de tecnologia e a sua análise à luz da teoria de gestão de mudanças.

5.2.1 Modelos de implantação de TICs

Tendo em mãos o resultado da pesquisa bibliográfica, realizou-se a leitura dos 41 artigos selecionados, em busca de atividades e procedimentos para a Implantação de TICs. Além de modelos de implantação propriamente ditos, diversos artigos apresentaram também fatores críticos de sucesso para a implantação de TICs. Conforme discutido anteriormente, somente foram levados em consideração artigos que apresentaram de fato atividades de Implantação. Dessa forma, apenas 54% do total de trabalhos lidos apresentaram de fato informações relevantes para esta pesquisa.

O Quadro 5 exibe dados bibliométricos dos artigos que apresentam modelos de implantação, os quais são aqui chamados de modelos-base. Diversas bases para fundamentação destes modelos foram identificadas, tanto no campo de pesquisa teórico quanto empírico. Entretanto, parece existir uma tendência de uso de teorias como gestão de mudanças, reengenharia de processos e teorias comportamentais.

É interessante notar que 91% dos modelos-base foram publicados após 2001; assim, a preocupação com este tema pode ser considerada relativamente recente. O tamanho das firmas varia bastante, sendo que 55% dos autores não direcionam o modelo de implantação para um porte empresarial específico. Vale notar que somente 18% das TICs citadas são direcionadas para logística, como é o caso dos códigos de barra, RFID e LIS. A tecnologia mais abordada consiste nos Sistemas ERP, aparecendo em 36% dos casos.

A integração de literatura de diferentes áreas permite que se incluam novas percepções à área de estudo; a experiência de outros modelos auxilia na verificação de falhas e na realização de ajustes mais adequados (JANSON; SUBRAMANIAN, 1996; BRADFORD; FLORIN, 2003). A consideração de características de diversos modelos

também auxilia na elaboração de uma proposta mais genérica no que diz respeito ao tipo de tecnologia utilizada. Marble (2000) está de acordo, concluindo que uma abordagem multimodelo mostra-se interessante, permitindo escolher os melhores métodos dentre os vários disponíveis para se ajustar às circunstâncias encontradas.

Quadro 5: Artigos que apresentam modelos de implantação.

Autores	Ano	Tamanho da firma	Direcionamento teórico	TIC abordada
Grohowski, McGoff, Vogel, Martz, e Nunamaker	1990	G	Estudo de caso de sucesso	Electronic Meeting System
Gurney e Discenza	1992	P	Empírico	Código de Barras
Manthou e Vlachopoulou	2001	N/D	Empírico	Código de Barras
Stewart	2002	N/D	Indústria de construção na Austrália	N/D
Motwani, Mirchandani, Madan e Gunasekaran	2002	N/D	Estudo de caso - sucesso	ERP
Rajagopal	2002	MGE	Difusão da inovação	ERP
Robey, Ross e Boudreau	2002	N/D	N/D	ERP
Kukafka, Johson, Linfante e Allegrante	2003	N/D	Ciência comportamental	Sistemas de TI em geral
E. J. Umble, Haft e M. M. Umble	2003	N/D	N/D	ERP
Bradford e Florin	2003	N/D	Difusão da Inovação e Sucesso de Sistemas de Informação	ERP
McLaughlin, Motwani, Madan e Gunasekaran	2003	G	Estudo de caso - sucesso	TMS
Fu, T. H. Chang e Wu	2004	N/D	Indústria Automobil., BPR	e-Procurement
Loh e Koh	2004	PME	N/D	ERP
Ruta	2005	G	Gestão da mudança e modelos de aceitação de usuários	Portal de RH
Angeles	2005	Todos	Cases de sucesso	RFID
Z. Zhang, Lee, Huang, L. Zhang, e Huang	2005	N/D	N/D	ERP
H. W. Kim e Pan	2006	N/D	Teoria de Processos	CRM
A. Tan e Kritchanchai	2006	Todos	Gestão de tecnologia	LIS
T. H. Chang, Fu, Ou e T. S. Chang	2007	N/D	BPR	Genérico
Nousala, Ifandoudas, Terziovski e Chapman	2008	PME	N/D	N/D
Madritsch e May	2009	N/D	Survey	Computer Aided Facility Mngm.

Para avaliar os modelos-base disponíveis com relação às atividades abordadas e sua completude, foi feita uma comparação entre as 22 referências disponíveis. Primeiramente verificou-se quais atividades descritas faziam parte realmente de um processo de Implantação. Tendo feito essa primeira divisão, as atividades de Implantação foram comparadas e agrupadas por semelhança organizando o material disponível. A nomenclatura adotada para cada atividade resultante foi aquela que parecia ser a descrição mais compatível ao referido agrupamento. Isto permitiu obter um modelo consolidado, composto por 34 atividades. O Quadro 6 apresenta as atividades encontradas, bem como o percentual de modelos que contemplam cada atividade.

Outra questão que merece atenção consiste na dificuldade de definição de fronteiras entre os processos de Seleção, Implantação e Manutenção. Apesar de todos os autores considerarem seus procedimentos como de implantação, apenas um modelo-base, proposto por Robey, Ross e Boudreau (2002), apresentou somente atividades de Implantação. No que diz respeito à inclusão de atividades de Seleção, 95% dos autores consideraram alguma atividade de Seleção como parte da Implantação. Com relação à Manutenção este percentual é menor, totalizando 52% dos modelos-base utilizados. Vale ressaltar que nenhum modelo-base contemplou todas as atividades do modelo consolidado. Aquele mais completo contém 44% do total de atividades encontradas no modelo consolidado, reforçando a incompletude dos modelos disponíveis na literatura.

Quadro 6: Atividades de Implantação de TICs encontradas na literatura.

Atividade	Percentual de citação
Treinar os usuários internos.	77%
Realizar teste piloto da nova TIC.	77%
Desenhar processo "to-be".	68%
Montar time multi-funcional, incluindo representação de todos os afetados pelo sistema.	50%
Formular e detalhar o processo de implantação, com estabelecimento e controle do andamento do projeto.	45%
Verificar e instalar a infraestrutura física.	36%
Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC.	32%
Mapear e realizar análise do processo "as-is".	32%
Realizar integração/interface com outras TICs e sistemas.	32%
Customizar o SW aos processos.	27%
Construir estrutura de suporte e canais de ajuda.	23%
Instalar a TIC.	23%
Transferir dados para a nova TIC.	23%
Desenvolver o novo sistema.	18%
Detalhamento dos requisitos do sistema e Definição das fronteiras do sistema.	18%
Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos.	18%
Realizar Feedback dos usuários internos.	18%
Definir protocolos e padrões de dados.	18%
Descrever o novo fluxo de dados/informações.	18%
Definir funções e distribuir tarefas.	14%
Definir programa de recompensas e medidas de garantias.	14%
Realizar ajustes necessários ao processo "to-be", provenientes da análise do teste piloto.	14%
Escolher líder(es) de projeto.	14%
Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos.	14%
Colocar a empresa "on-line".	14%
Definir de permissões de acesso.	14%
Apresentar formalmente a TIC através de palestra, reunião, informativos, etc.	9%
Definir indicadores para medir a performance dos processos.	9%
Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência.	9%
Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes.	9%
Treinar os responsáveis pelo treinamento.	9%
Fazer Set-up da TIC de acordo com as regras do negócio.	9%
Identificar indivíduos influentes para facilitar o fluxo de	5%
Treinar os usuários externos.	5%

5.2.2 Requisitos dos PSLs para Implantação e uso de TICs

O procedimento metodológico adotado para esta etapa da pesquisa é bastante semelhante àquele utilizado para encontrar o modelo consolidado supracitado. Dos 32 artigos selecionados para leitura, 29 apresentaram de fato características, objetivos, problemas, barreiras ou habilitadores do uso ou da implantação de TICs pelos PSLs. Da mesma forma que o uso de diversos modelos-base, a consideração de diferentes autores e diversas tecnologias usadas pelos PSLs conferem riqueza e solidez às análises realizadas, permitindo melhores ajustes e generalização.

É expressiva a atualidade da preocupação do uso de TICs por PSLs. Embora o percentual de publicações após 2001 seja também de 90%, 76% dos autores publicaram seus trabalhos somente após 2005. As tecnologias abordadas são bastante variadas, não sendo verificada uma preferência declarada. Possuem, todavia, propriedades de inovação tipo III, com recorrência de softwares como LIS, WMS, TTS, etc. Além disso, 45% dos autores pesquisados não especificam uma TIC, apresentando considerações genéricas para todas as tecnologias. O Quadro 7 apresenta estas informações de forma mais detalhada.

No total, 229 características foram identificadas, sendo analisadas e classificadas em 26 grupos, chamados de Requisitos dos PSLs, apresentados no Quadro 8. Vale destacar que diversas características foram classificadas em mais de um requisito. Por exemplo: o uso de equipamentos e sua adequação ao ambiente de trabalho, citado por Brah e Lim (2006), pode dizer respeito tanto às habilidades dos usuários com as TICs, como à configuração correta da tecnologia para operação e à adequação de infraestrutura. O Quadro 8 explicita esses 26 requisitos, bem como o percentual de artigos que contemplam cada um destes. Neste caso, o requisito mais citado consiste na integração das TICs entre os PSLs e Embarcadores, totalizando 76%. Além disso, 31% dos requisitos impactam diretamente na integração de redes de suprimentos, propriedade inerente dos PSLs. Embora não figure em todos os requisitos criados (77%), o artigo de Kim, C., Yang, K. e Kim, J. (2008) consiste no mais abrangente, trazendo 26 quesitos classificáveis.

Assim como nos modelos-base de implantação, aqui também foi possível identificar a presença de requisitos de Seleção e Manutenção: 14 e 1, respectivamente.

Quadro 7: Dados sobre os artigos que consideram requisitos de PSLs para a implantação e uso de TICs.

Autores	Ano	TIC
Gutiérrez e Durán	1997	Geral
Loebbecke e Powell	1998	ECR
Neumann, Ringbeck e Schwegmann	2000	Geral
Bot e Neumann	2003	Geral
Piplani, Pokharel e Tan	2004	Geral
A. Trappey, C. Trappey, How e Chen	2004	Sistema de Rastreamento
Buxmann, Ahsen, Díaz e Wolf	2004	SCM Software
Pokharel	2005	Geral
Navas	2005	Geral
Haughton	2006	TI para agentes alfandegários
Brah e Lim	2006	Geral
Lai, Zhao e Wang	2006	Geral
Davies, Mason e Lalwani	2007	e-Commerce
Klein	2007	e-Business
Klein, Rai e Straub	2007	Geral
Witt	2007	Geral
Chow, Choy, Lee e Chan	2007	RFID
See	2007	RTFMS
Kim, Yang e Kim	2008	RFID no módulo WMS de um LIS
Guan e Lin	2008	GIS
Jeffers, Muhanna e Nault	2008	Geral
Ngai, Lai e Cheng	2008	LIS
Wang, Lai e Zhao	2008	Geral
Lai, Li e Qiang	2008	Geral
Tan	2009	WMS
Smyrlis	2009	Geral
Chen e Zhao	2009	Geral
Kai-hu, Haowen, Yiming e Xiao	2009	Mobile Logisitcs Mng System
Iskandar e Saadah	2010	E-commerce

Quadro 8: Requisitos dos PSLs encontrados na literatura.

Requisito	Citação	Integração de redes
Integração entre TICs de PSLs e Embarcadores .	76%	X
Usuários devem possuir habilidades/saber utilizar a TIC.	62%	
Integração interna de TICs	55%	
Padronização da comunicação	52%	X
Fluxo de informações deve ser coordenado, se possível em tempo real.	48%	X
Adequação da infraestrutura.	41%	
Confiança na troca de informações entre PSLs e Embarcadores.	34%	X
Ajuste da TIC aos processos benchmark do PSL.	31%	
Configuração dos processos "to-be".	28%	
TIC deve estar configurada para operação.	28%	
Gestores devem saber gerenciar a TIC.	24%	
Usuários devem estar envolvidos no processo de implantação.	24%	
Conhecimento dos processos atuais "as-is".	21%	
Padronização de processos.	21%	
Familiarização dos usuários com a TIC	21%	
Apoio da alta gerência.	21%	
Avaliação do alcance dos benefícios esperados.	21%	
Planejamento e Gestão da Mudança/Projeto.	17%	
Embarcadores devem saber utilizar a TIC.	17%	X
Verificação do funcionamento e ajustes da TIC antes do "go-live".	14%	
Configuração do novo fluxo de informações.	14%	X
Acessos aos aplicativos da TIC devem ser de acordo com a necessidade de cada usuário.	14%	
Aumento de expertise interna em implantação e sobre a TIC.	14%	
Rede de informações segura e confiável.	14%	X
Interface amigável para acesso dos usuários internos e externos.	10%	X
Unificação do banco de dados.	10%	X

5.2.3 Modelagem do processo de Implantação teórico

Para realizar a modelagem teórica do processo de Implantação de TICs para PSLs, foi avaliada a adequação das atividades de Implantação identificadas aos requisitos dos PSLs para a Implantação dessas tecnologias. Além disso, outros dois ajustes teóricos foram realizados: a adequação ao tipo de tecnologia e a avaliação do modelo à luz da teoria da gestão dos processo de mudanças. Esta foi dividida em duas partes: configuração como processo de mudança e adequação à UTAUT.

5.2.3.1 Compatibilidade entre os modelos de implantação de TICs e os requisitos dos PSLs

Com a lista das possíveis atividades de Implantação de TICs e os Requisitos dos PSLs que deveriam ser contemplados no modelo de implantação nesta indústria, uma matriz “atividades X requisitos foi construída”. Os requisitos dos PSLs foram relacionados às atividades da Implantação que os satisfaziam, devendo ser atendidos por pelo menos uma atividade. Ocorreram situações em que foi necessária a consideração de mais de uma atividade para atender algum requisito. Além de verificar a compatibilidade das atividades sugeridas com os requisitos dos PSLs, verificou-se a necessidade de incluir outras atividades.

É importante ressaltar a situação particular encontrada para o requisito de Integração das TICs entre PSLs e Embarcadores. Considerado o mais importante para estas empresas (76% das citações), ele não foi abordado por nenhuma atividade do modelo consolidado. Todavia, caso a atividade de definição de protocolos e padrões de dados tiver cunho externo, e almejar o uso de *Standards* comuns, ela pode ser considerada como uma das atividades necessárias à integração entre TICs e PSLs.

Nesse momento nenhuma atividade do modelo consolidado foi desconsiderada, mas foi necessária a inclusão de seis novas atividades: Educar gestores para compreensão dos benefícios, potencial e limitações da TIC; Medir desempenho atual através dos indicadores formulados; Configurar o Banco de Dados unificado; Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa; Realizar integração/interface com outras TICs e sistemas dos clientes; e Realizar *feedback* dos usuários externos. O anexo A apresenta a matriz de comparação, já considerando as atividades incluídas/excluídas decorrentes dos ajustes teóricos subsequentes.

5.2.3.2 Adequação ao tipo de tecnologia

A definição do tipo de TIC consiste numa contextualização processo de Implantação, direcionado aos PSLs. Conforme discutido anteriormente, as funções dos PSLs nas cadeias de suprimentos acabam requerendo o uso de tecnologias que permitam inovações do tipo III, ou seja, tecnologias de software, ligadas a de hardware e de rede. Nesse sentido, estão adequadas a essas especificações as atividades que customizam o software, verificam a infraestrutura de hardware,

configuram bancos de dados e realizam a integração de redes de tecnologias, tanto internas quanto externas.

Além disso, foi feito um ajuste do modelo à forma como a tecnologia é adquirida. Optou-se por abordar somente aquelas adquiridas como pacotes, o que levou à exclusão de duas atividades relacionadas ao desenvolvimento interno de softwares.

5.2.3.3 Configuração como processo de mudança

A configuração da Implantação como processo de mudança diz respeito à abordagem da engenharia da teoria de gestão dos processos de mudança. De acordo com Chen, Y.M. e Liang, M.W. (2000) e Kim, H.W. e Pan (2006), a consideração da abordagem de processos permite examinar o procedimento de implantação e determinar padrões que são particularmente eficientes ou ineficientes na busca de uma Implantação de sucesso.

Este procedimento utilizou “atividades” como constructo básico de modelagem: o processo traduz-se como uma sequência de atividades, que possuem inputs e outputs, onde o output de uma atividade é input da próxima. Ademais, cada output de atividade é passível de avaliação de desempenho para que possa se tornar input. Caso contrário, deverá haver uma realimentação dentro da própria atividade até que o resultado desejado seja apresentado.

Dessa forma, organizou-se as atividades de Implantação propostas em sequência de realização, utilizando como direcionador as sequências propostas pelos modelos-base. Estas foram ainda agrupadas em quatro módulos, a saber: (A) Organização da Implantação; (B) Setup dos novos processos, definição e documentação de procedimentos; (C) Setup da tecnologia e treinamento; e (D) Integração externa e finalização. Estes módulos visam auxiliar na organização da Implantação, melhorando inclusive o controle do processo e a obtenção de pequenos sucessos, como sugere Kotter (2001a). Os quadros 9 a 12 apresentam os módulos com suas respectivas atividades.

A consideração do ciclo da reengenharia de processos, componente fundamental da gestão de mudanças, pode ser identificada: existem atividades de identificação de processos, revisão, atualização e análise dos processos atuais, desenho de novos processos e teste e implementação destes, principalmente nos módulos B e C. Isto está de acordo também com a forma de implantação tecnológica adotada (Combinada), que sugere a alteração de procedimentos de negócios durante o processo.

Está implícita também a realização das oito atividades propostas por Kotter (1996) para que uma mudança seja bem sucedida. O estabelecimento de um sentido de urgência, a criação de um grupo orientador e desenvolvimento da visão de mudança e a comunicação desta visão são realizados através das atividades presentes do Módulo A. A capacitação de pessoas e a remoção de barreiras encontram atividades referentes principalmente nos módulos B e C. A obtenção de pequenas vitórias pode ser feita através do uso da implantação incremental e do acompanhamento de indicadores de desempenho. Já a não desistência e a criação de uma nova cultura, apesar de estarem também implícitas na Implantação, dizem respeito mais à fase de Manutenção, pois requerem acompanhamento do uso e desenvolvimento de melhorias contínuas.

No que diz respeito à gestão da mudança externa, exigida principalmente pela necessidade de integração dos PSLs, pode-se verificar a adequação das atividades do módulo D.

Considerando a abordagem de implantação incremental, uma nova atividade foi incluída, qual seja a definição do módulo da tecnologia a ser implantada. Esta atividade foi incluída no início da Implantação, dando o direcionamento correto a cada realimentação do processo até que a tecnologia esteja totalmente implantada.

5.2.3.4 Adequação à teoria comportamental

Levando em consideração a UTAUT, quatro constructos foram abordados na modelagem do processo de Implantação: Expectativa de Desempenho; Expectativa de esforço; Influência social; e Condições facilitadoras. A adequação à teoria foi verificada usando uma matriz para avaliar a compatibilidade entre "atividades X constructos". A tabela está disponível no Anexo B.

O requisito de modelagem consistiu em que cada constructo deve ser abordado por pelo menos uma atividade de Implantação. Embora os constructos esteja relacionado com mais de uma atividade, nem todas as atividades foram incluídas no ajuste comportamental. Além disso, buscou-se verificar a necessidade de inclusão de mais atividades, para que os constructos fossem atendidos da melhor forma possível. Todavia, isto não foi necessário.

5.2.4 Modelo teórico

Tendo em vista os ajustes propostos acima, obteve-se um modelo teórico de processo de Implantação de TICs para PSLs composto por 39

atividades, distribuídas em quatro módulos, sendo que 32 estavam disponíveis na literatura e sete foram sugeridas. Os quatro módulos de Implantação definidos, bem como suas atividades em sequência podem ser observados nos Quadros 9 a 12.

Quadro 9: Módulo A - Organização da Implantação.

A - ORGANIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	
Sequência	Atividades
1	Definir módulo que será implantado.
2	Educar os gestores.
3	Apresentar formalmente a TIC.
4	Escolher líder(es) de projeto.
5	Identificar indivíduos influentes.
6	Montar time multi-funcional.
7	Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes.
8	Formular e detalhar o processo de implantação.
9	Definir funções e distribuir tarefas.
10	Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência.
11	Definir programa de recompensas e medidas de garantias.
12	Definir indicadores para medir a performance dos processos atuais.

Quadro 10: Módulo B - Setup dos processos.

B - SETUP DOS PROCESSOS	
Sequência	Atividades
13	Mapear e realizar análise do processo atual.
14	Medir desempenho atual através dos indicadores formulados.
15	Desenhar os novos processos.
16	Customizar o SW aos processos.
17	Descrever o novo fluxo de dados e informações.
18	Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos.
19	Definir protocolos e padrões de dados.
20	Realizar teste piloto da nova TIC.
21	Realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto.
22	Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos.
23	Construir estrutura de suporte e canais de ajuda.

Quadro 11: Módulo C - Setup da tecnologia e treinamento.

C - SETUP DA TECNOLOGIA E TREINAMENTO	
Sequência	Atividades
24	Treinar os responsáveis pelo treinamento.
25	Verificar e instalar a infraestrutura física.
26	Instalar a TIC.
27	Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio.
28	Configurar o Banco de Dados unificado.
29	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas internos.
30	Definir permissões de acesso.
31	Treinar os usuários internos.
32	Realizar <i>feedback</i> dos usuários internos.

Quadro 12: Módulo D - Integração externa e finalização.

D - INTEGRAÇÃO EXTERNA E FINALIZAÇÃO	
Sequência	Atividades
33	Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia, e para integração externa.
34	Transferir dados para a nova TIC.
35	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos.
36	Treinar os usuários externos.
37	Realizar <i>feedback</i> dos usuários externos.
38	Colocar a empresa "on-line".
39	Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC.

5.3 AJUSTE PRÁTICO E PROPOSTA FINAL

A conexão entre teoria e prática assegura que os métodos, as técnicas ou as ferramentas apresentadas tenham relevância prática, permitindo que melhorias sejam realizadas em um modelo proposto preliminarmente, onde itens com problemas podem ser reformulados ou eliminados (SALANOVA et al., 2004; NOUSALA et al., 2008). Whitaker, Mithas e Krishnan (2007) também ressaltam em seu trabalho a importância de se conjugar pesquisa de campo à pesquisa teórica, auxiliando no desenvolvimento de um entendimento mais profundo sobre o problema de pesquisa. Por isso, uma análise da situação real da Implantação de TICs por PSLs foi realizada, a fim de avaliar a adequabilidade do modelo teórico formulado à prática.

Esta avaliação foi realizada através do estudo de três casos no setor de prestação de serviços logísticos. O uso de múltiplos casos oferece uma maior alavancagem analítica, melhora o entendimento sobre eventos reais e contemporâneos, permite que o fenômeno seja comparado transversalmente e aumenta as possibilidades de generalização dos resultados encontrados (ROBEY; ROSS; BOUDREAU, 2002; MIGUEL, 2010). A estrutura utilizada para condução dos estudos foi baseada naquela proposta por Miguel (2010). Seis etapas são sugeridas, quais sejam: definir estrutura conceitual-teórica, planejar os casos, conduzir teste piloto, coletar os dados, analisar os dados e gerar um relatório. A primeira etapa foi discutida nos tópicos acima, onde se apresentou a formulação do modelo teórico de Implantação de TICs para PSLs. Já as próximas etapas são apresentadas a seguir.

5.3.1 Planejamento dos casos

5.3.1.1 Definição dos casos a serem estudados

Para Miguel (2010), uma das primeiras atividades de um estudo de caso consiste na escolha dos casos que serão abordados na pesquisa. Como a adoção de TICs consiste numa prática que necessita de tempo para proporcionar resultados, foi realizada a pesquisa *ex-post facto*. A fim de evitar que os entrevistados não recordassem dos eventos estudados, definiu-se que as tecnologias deveriam ter sido Implantadas em até dois anos antes da data da pesquisa.

As empresas foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios: pelo menos 1 PSL, que tenha implantado uma TIC tipo III e pelo menos um fornecedor de TIC para PSLs, sendo esta uma TIC tipo III. Estas tecnologias deveriam ainda estar entre aquelas mais utilizadas pelos PSLs, conforme identificado por Vieira et al. (não publicado).

Inicialmente, seis firmas foram contatadas: três PSLs e três fornecedores de TICs. Esta amostra foi intencional, principalmente devido à facilidade de acesso de dados, uma vez que a adoção de TICs é muitas vezes considerada uma decisão estratégica da empresa. Destas seis empresas, somente três participaram efetivamente deste trabalho: dois PSLs e um fornecedor de TIC. Como forma de manter a confidencialidade dos dados, elas serão tratadas como empresa X, Y e Z.

5.3.1.1.1 Empresa X

A Empresa X é um operador logístico, situado na região oeste de Santa Catarina. Com mais de 10 anos de atuação no transporte de cargas, a empresa é especializada em cargas fracionadas e entregas expressas, com destaque para os ramos de autopeças e de confecções. No que diz respeito à sua infraestrutura, conta com filiais e/ou centros de distribuição nos três estados da região sul, assim como na cidade de São Paulo. Possui frota variada com mais de 200 veículos, desde automóveis, vans e caminhonetes a caminhões truck e carretas, possibilitando o atendimento de clientes de diversos tamanhos e áreas de atuação.

No âmbito deste trabalho, foi avaliada a implantação do módulo de rastreamento de cargas de um sistema de gestão de transporte (TMS). Como complemento, a organização utiliza ainda comunicação via EDI.

5.3.1.1.2 Empresa Y

A segunda organização que participou desta pesquisa atua também como operador logístico, mas em atividades de armazenagem. Localizada no litoral catarinense, no complexo portuário do Itajaí, atende à demanda especialmente de frangos congelados com destino à exportação desde o início de 2009. Oferece um terminal frigorificado, incluindo atividades logísticas de manuseio, distribuição e consolidação de carga congelada, bem como soluções de gestão integrada de logística nacional e internacional, incluindo o transporte rodoviário, liberação aduaneira e fretamento marítimo.

A empresa Y instalou recentemente um sistema de gestão de armazéns (WMS), objeto de estudo neste trabalho. Em conjunto, utiliza um portal da web para troca de informações com seus clientes, bem como transmissão de dados via EDI.

5.3.1.1.3 Empresa Z

A empresa Z é uma fornecedora de tecnologias para logística. Com foco no desenvolvimento e integração de hardware e software, atua na área de controle de frotas e rastreamento de cargas e veículos. Atende ao ramo de transporte rodoviário de cargas, possibilitando aumento de controle e produtividade, com consequente redução de custos. Está situada na região da grande Florianópolis, mas atende a todo o país,

oferecendo serviços técnicos de instalação e manutenção em mais de 20 estados brasileiros.

Será analisada nesta pesquisa a Implantação de uma tecnologia de rastreamento, que opera integrado a outras tecnologias como: terminal de dados, redes GMS, GPRS e EDI. Devido às características deste tipo de organização, a implantação de TICs é realizada frequentemente, ao invés da situação pontual encontrada nos dois casos anteriores. Isto permite que o processo de Implantação esteja sempre atualizado, e que as informações coletadas tenham um maior grau de fidelidade à realidade.

5.3.1.2 Construção e teste do instrumento de pesquisa

Para realização da coleta de dados, foi formulado um protocolo de entrevista, formado por um questionário semiestruturado, organizado em três blocos.

O primeiro bloco teve como objetivo verificar a adequação da empresa à pesquisa, conforme os critérios apresentados no item anterior. Identifica ainda se houve sucesso na implantação, se os resultados esperados foram alcançados e se há troca de informações entre outros parceiros através da TIC.

O segundo visou contextualizar o PSL entrevistado verificando características estruturais e inerentes do processo de Implantação, como problemas encontrados, duração e desejo de alteração nas atividades realizadas. No caso do fornecedor de tecnologia, um grupo diferente de questões foi formulado, com foco no fornecimento de suporte externo ao cliente, características de customização da tecnologia, integração externa e forma de implantação.

O terceiro bloco teve como finalidade a análise do processo de Implantação propriamente dito, da seguinte forma: para cada atividade, formulou-se uma ou mais perguntas que permitissem verificar a sua realização. No caso de resposta negativa, os entrevistados foram questionados sobre o motivo da não realização da atividade, se consideravam que aquela atividade pudesse ter sido incorporada e que impactos sua inclusão traria. Este bloco foi nos quatro módulos (A, B, C e D), com o objetivo de verificar também a validade da segmentação proposta. Além disso, perguntas sobre o sequenciamento das atividades de Implantação foram também incluídas, assim como comentários dos entrevistados.

No caso deste trabalho, um professor da área de logística empresarial analisou o protocolo, apresentando sugestões de melhorias

que foram prontamente atendidas. Não houve teste prático do instrumentos de pesquisa.

5.3.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada nas empresas. Nos três casos, os respondentes eram membros da gerência e participaram ativamente no processo de Implantação das TICs. De acordo com Haughton (2006), este envolvimento direto com a TIC e com sua implantação faz com que a percepção dos entrevistados sobre o tema em estudo possa ser considerada válida.

Cada entrevista teve duração de aproximadamente 1 hora, seguida de visita para verificar *in loco* a operação da tecnologia. Este procedimento teve como objetivo aumentar validade construtiva da pesquisa, conforme sugere Eisenhardt (1989): o uso de múltiplas fontes de dados aumenta a validade construtiva da pesquisa e permite a triangulação entre diversas fontes de evidência, auxiliando na redução da limitação do uso de um informante único.

O bom relacionamento dos entrevistados com os usuários foi fator positivo para o fornecimento de informações fidedignas em perguntas que abordaram a aceitação e comportamento com relação ao uso de TICs. Vale ressaltar que o fato de todos os três respondentes já terem participado de algum tipo de programa de pós-graduação os tornou mais propensos a fornecer informações consideradas estratégicas, pois compreenderam a importância da obtenção destes dados para a realização deste tipo de trabalho.

Embora não tenha sido utilizado um gravador durante as entrevistas, houve registro simultâneo das informações obtidas, sendo estas confirmadas pelos respondentes após a finalização da entrevista. A transcrição das anotações e dos registros das entrevistas foi realizada imediatamente após o fim destas, a fim de documentar o máximo de informações possível e não perder detalhes.

Foi garantida a confidencialidade dos dados e ressaltada a importância do projeto. Além disso, ao fim das análises da pesquisa os entrevistados receberam um relatório contendo os seus resultados e o modelo de Implantação desenvolvido.

5.3.3 Ajuste e adequação do modelo teórico à prática.

De posse dos dados coletados durante as entrevistas partiu-se para a análise e interpretação dos mesmos, verificando os ajustes que poderiam ser realizados para a melhoria do modelo teórico proposto.

Embora nem todas as atividades de Implantação propostas tivessem sido realizadas pelas empresas respondentes, nenhum entrevistado sugeriu que alguma delas fosse excluída. Na análise geral do processo, as três empresas respondentes consideraram que tanto as atividades como a divisão destas em módulos estavam adequadas a um processo de Implantação.

No que diz respeito ao sequenciamento, uma alteração foi proposta pelo respondente da empresa Z: a troca de ordem entre as atividades 11 (definir programa de recompensas e medidas de garantias) e 12 (definir indicadores para medir o desempenho dos processos).

Os resultados encontrados confirmam a adequabilidade da pesquisa teórica, permitindo considerar que o modelo teórico proposto está, no geral, em conformidade com as necessidades dos PSLs implantando uma TIC de inovação tipo III. Outrossim, a pesquisa de campo complementou esta concepção, resultando em ajustes finos que aproximam a teoria da prática e aumentam a aplicabilidade deste trabalho.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão analisados e discutidos os resultados encontrados a partir da modelagem teórica e do ajuste prático realizado, com o objetivo de propor um modelo adequado de processo de Implantação de TICs para PSLs, que utilizem tecnologias de inovação tipo III.

6.1 MODELAGEM TEÓRICA

6.1.1 Modelos de implantação de TICs

Uma das primeiras questões que chama a atenção na avaliação dos modelos de implantação de TICs disponíveis na literatura diz respeito à conceituação dos processos de Seleção, Implantação e Manutenção), a qual não está clara em muitos modelos-base. Parece existir uma dificuldade em definir as fronteiras entre os processos de um ProjetoTIC, principalmente devido à conceituação equivocada do termo Implantação. Isto acaba levando os modelos-base estudados a incluírem atividades de Seleção e/ou Manutenção neste processo. Inclusive, em alguns casos, a Implantação é confundida uma atividade.

Ao confundir processos do ProjetoTIC, 95% dos autores de modelos-base incluem atividades de Seleção num processo que chamam de implantação. Como exemplo, pode-se citar as seguintes atividades: definição de necessidades e objetivos da organização e avaliação de cenários, incluindo custos de investimento, custos operacionais e benefícios, compatibilidade estratégica e de longo prazo. No que diz respeito à Manutenção, 52% dos autores de modelos-base consideram atividades como: tornar rotineiro o uso e internalizar novos comportamentos, reduzir erros e buscar a melhoria contínua como atividades de implantação. Dessa forma, uma das contribuições desta pesquisa consiste em destacar estas fronteiras, definindo corretamente início e fim do processo de Implantação.

A Implantação deve acontecer somente quando já se conhecem os requisitos da organização com relação à tecnologia, bem como qual TIC será utilizada. Se o processo de Implantação estiver correto, mas a TIC não apresenta o resultado esperado, pode-se supor que esta seja uma falha de alinhamento e/ou escolha durante a Seleção. Dessa forma, o sucesso da Implantação é diretamente dependente do sucesso da Seleção.

Com base nos conceitos, fica evidente que a Implantação deve iniciar com a definição do módulo da tecnologia a ser abordado (considerando a mudança incremental), sendo finalizada após a primeira medição de resultados do funcionamento da nova tecnologia. Esta primeira medição deve ser feita após se completar um ciclo de atividades com a nova tecnologia, proporcionando a comparação com os processos de negócio prévios à Implantação, de acordo com indicadores criados principalmente através da atividade nº12. Isto está ligado à ideia de que, idealmente, a Implantação será realizada de forma correta da primeira vez, sem a necessidade de retrabalho. Outros indicadores, decorrentes da escolha da tecnologia, deverão também ser avaliados ao final deste processo. Entretanto, isto não quer dizer que não seja necessária a manutenção e melhoria do sistema.

De acordo com Haughton (2006), nem todos os resultados, positivos ou negativos, da adoção da tecnologia são percebidos logo após a Implantação, sendo observados somente após a conclusão desse processo e com o uso “normalizado” da tecnologia. Desse modo, podem ocorrer situações em que os indicadores imediatos (que indicam o fim da Implantação) não mostrem todos os benefícios que a TIC pode trazer, principalmente quando existem pressões institucionais para sua adoção. Mesmo que sejam formuladas métricas de desempenho, é necessário controlá-las e observá-las de forma contínua para que sejam identificados outros benefícios. Daí também a importância de não se finalizar o ProjetoTIC na Implantação, seguindo naturalmente para a fase de Manutenção. Como tem objetivo de melhoria contínua, a Manutenção deve ter fim somente com a decisão de troca da tecnologia.

Tendo definido as fronteiras supracitadas, fez-se uma organização das atividades encontradas. Estas foram agrupadas por similaridade, uma vez que nem todos os autores descrevem as atividades da mesma forma. Já a nomenclatura da atividade foi escolhida de forma a representar da melhor forma o agrupamento realizado. Este agrupamento levou ao desenvolvimento de um modelo de processo consolidado, composto de todas as atividades de Implantação sugeridas pela literatura.

Se considerarmos todas as atividades listadas como importantes, nenhum dos modelos-base está completo; uma análise prévia do modelo consolidado sugere que todas estas atividades sejam de fato relevantes. Esta análise permite verificar que dentre as 34 atividades de implantação inicialmente identificadas, o modelo-base mais completo, proposto por Gurney e Discenza (1992), contempla somente 15 destas, mostrando a incompletude dos modelos-base.

Ao serem utilizados na prática, modelos incompletos naturalmente não permitem a obtenção dos resultados esperados a partir da decisão de adoção de uma TIC, trazendo problemas de operacionalização, aceitação, uso incorreto, entre outros. Na verdade, o baixo percentual de consideração de atividades dentro de um modelo-base sugere uma visão simplista da Implantação de TICs, onde apenas atividades de desenho os novos processos, realização de teste piloto e treinamento dos usuários têm destaque. O Quadro 6 apresenta todas as atividades encontradas, indicando o percentual de citação destas na literatura; isto mostra o quão importante cada atividade é considerada. Ainda, esta representatividade pode estar relacionada não somente à relevância da atividade em si, mas também ao fato de a Implantação tecnológica ser contingencial. Isto está de acordo com Yetton, Sharma e Southon (1999), que apontam a necessidade de combinação de pressupostos da teoria com fatores contextuais na implementação de TICs.

6.1.2 Requisitos dos PSLs

No que se refere aos requisitos dos PSLs em relação À implantação de TICS, a sua análise permitiu que fosse dado um direcionamento ao modelo proposto, de forma que as atividades mais adequadas fossem consideradas. Assim, verificou-se na literatura características, problemas, habilitadores, facilitadores, inibidores, etc. que estão relacionados com a implantação e o uso de TICs por PSLs. De acordo com Pokharel (2005), “a compreensão de motivadores e barreiras de TICs auxilia os tomadores de decisão na definição de políticas e programas, com o objetivo de aumentar a aplicabilidade da TIC”. A tradução destes pontos em requisitos de Implantação permite que se dê um direcionamento contextual deste processo aos PSLs, de forma que as atividades corretas sejam realizadas.

Seguindo o mesmo procedimento metodológico utilizado para classificação das atividades de Implantação dos modelos-base, foi feito o agrupamento dos requisitos dos PSLs por semelhança. A classificação dos 229 itens em 26 grupos de requisitos permitiu definir a relevância destes na Implantação de TICs pelos PSLs, especialmente no que diz respeito à configuração de redes de suprimentos. Todas as características citadas foram consideradas relevantes, independente do percentual de citação. Esta classificação em requisitos permite também fornecer uma definição melhor dos itens que devem ser considerados na Implantação tecnológica para PSLs. Com exceção do desenvolvimento de uma

“Interface amigável para acesso dos usuários internos e externos”, todos os outros requisitos apresentaram algum item em comum.

Encontraram-se aqui também requisitos que dizem respeito ao processo de Seleção. Essa ocorrência pode ser considerada normal, uma vez que o termo “implantação” não foi utilizado como delimitador no processo de pesquisa bibliográfica. Levando em consideração a definição proposta de Seleção, requisitos de compatibilidade da tecnologia às necessidades dos PSLs, justificativa financeira e nível de obsolescência são tratados durante a escolha da TIC. Já no que diz respeito à Manutenção, foi somente citada a importância da manutenção dos bancos de dados.

Percebeu-se uma tendência para abordagem questões de integração e coordenação de fluxos e redes de informações. De fato, 84% dos autores cita pelo menos um dos requisitos ligado à integração de redes, indicados no Quadro 8. De acordo com Brah e Lim (2006), a chave para melhorar o desempenho dos PSLs está justamente na habilidade de alcançar integração interna e externa, respectivamente o terceiro e primeiro requisitos mais citados. Na verdade, esta conectividade só é possível à medida que as organizações desenvolvem capacidades tecnológicas para integrar seus processos de negócios aos de seus parceiros, aumentando a agregação de valor de produtos, serviços e informações através da cadeia como um todo (MALHOTRA, R.; TEMPONI, 2010). Nesse sentido, a Implantação de TICs vem como uma forma de viabilizar a integração entre elos, tecnologias e informações, possibilitando que os PSLs atuem de forma estratégica na cadeia de suprimentos, inclusive como quarteirizadores logísticos. As informações não devem ficar mais restritas a somente uma empresa, e sim serem compartilhadas entre os diversos elos da cadeia.

Outros requisitos encontrados parecem ser mais genéricos, dizendo respeito à Implantação de TICs em geral. Alguns exemplos são: o planejamento e gestão do projeto, o envolvimento dos usuários no processo de Implantação, a configuração dos novos processos, a padronização de processos, o desenvolvimento de habilidades no uso de TICs por parte dos usuários, etc.

6.1.3 Modelagem do processo de Implantação teórico

O tipo de tecnologia, o tamanho da implantação, seus objetivos e demandas da organização e seus usuários são características inerentes de uma implantação tecnológica (KORUNKA; CARAYON, 1999; LINTON, 2002; KUKAFKA et al., 2003). Tendo isto em vista, é

apresentada a seguir a modelagem teórica, levando em consideração esses fatores. Ainda, para Hansen (1995), o uso de modelos de referência, orientados pelo tipo de indústria, podem servir como guia para o investimento em SIs.

6.1.3.1 Compatibilidade entre os modelos de implantação de TICs e os requisitos dos PSLs.

Ao observar o período de análise da literatura, de 1980 a 2011, os últimos 10 anos foram significativos na evolução dos conceitos e teorias de Implantação de TICs. No que diz respeito aos modelos-base encontrados na literatura, 91% destes foram publicados após 2001, conforme pode ser visto no Quadro 5. A preocupação dos PSLs com a Implantação e uso de TICs segue o mesmo ritmo, uma vez que 90% dos autores citados no Quadro 7 apresentaram suas considerações também após 2001. Por outro lado, uma análise mais detalhada permite observar que, enquanto 75% dos modelos-base encontrados foram publicados entre 2001 e 2006, 76% dos artigos que abordam os requisitos dos PSLs estão entre 2005 e 2010. Isso mostra uma defasagem entre os modelos de implantação e os requisitos dos PSLs. A concentração dos modelos de implantação num período anterior pode justificar a ausência ou pouca citação de atividades que atendam a requisitos dos PSLs de construção de redes logísticas.

Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, a matriz de compatibilidade “atividades X requisitos” permitiu avaliar cada requisito dos PSLs à luz das atividades sugeridas, verificando quais atividades de Implantação o atendiam e a necessidade de inclusão de novas atividades. Seis novas atividades foram incluídas, quais sejam:

- a) Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa;
- b) Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas dos clientes;
- c) Realizar *feedback* dos usuários externos;
- d) Configurar o Banco de Dados unificado;
- e) Educar os gestores; e
- f) Medir desempenho atual através dos indicadores formulados.

A inclusão destas atividades mostra a deficiência dos modelos-base em termos de atividades que atendam a requisitos relativos à configuração de redes de informações e integração entre elos da cadeia.

Esta consiste na principal questão a ser considerada quando se trata de Implantação e uso de TICs por PSLs, pois, como afirma Klein

(2007), a troca de informações deve ser vista como componente chave do comportamento cooperativo, constituindo uma fonte potencial de vantagem competitiva.

A principal justificativa para essa falta de atividades voltadas à integração pode estar no fato de os modelos-base estarem direcionados à Implantação de tecnologias de cunho interno, especialmente no caso de Sistemas ERP (36% dos casos). Na verdade, a única atividade com foco externo consiste no treinamento dos usuários externos, apontada somente por Fu, H.P., Chang, T.H. e Wu (2004). Ou seja, a orientação tradicional dos modelos-base de implantação de TICs não atende aos requisitos dos PSLs como elemento de ligação e integração de cadeias de suprimentos – as quatro primeiras atividades formuladas tem justamente este propósito. Mesmo os modelos-base que abordam TICs direcionadas para logística não trazem nenhuma atividade relacionada a estes requisitos, como são os casos de Gurney e Discenza (1992), Manthou e Vlachopoulou (2001), McLaughlin et al. (2003), Angeles (2005) e Tan, A. e Kritchanhai (2006). Pode-se no entanto considerar a atividade de "definição de protocolos e padrões de dados" – no âmbito de padrões internacionais e reconhecidos pelo mercado – presente nos modelos encontrados na literatura, como voltada à integração externa.

Em seguida, foi preciso criar uma atividade que contemplasse a educação dos gestores para compreensão dos benefícios, potencial e limitações da TIC. Seu objetivo consiste em atender ao requisito de que a gerência deve saber gerenciar a nova tecnologia. Como são os gestores os principais responsáveis por influenciar os colaboradores de sua organização, a sua educação nesse sentido é importante e necessária. Esta atividade impacta também outros requisitos, como a familiarização dos usuários com a tecnologia, o apoio da alta gerência e o aumento de expertise interna em Implantação e sobre a TIC.

Merece destaque também a proposta da inclusão da atividade de “medição do desempenho do desempenho atual através dos indicadores formulados”. Indicadores de desempenho devem ser sugeridos na atividade de "definição de indicadores para medir o desempenho dos processos atuais"; no entanto, a avaliação de desempenho ficará prejudicada caso não se realize medições que permitam comparar o novo desempenho com aquele anterior às modificações impostas pela tecnologia. Sem a realização desta atividade, pode-se chegar ao final da Implantação sem meios para uma comparação consistente. A verificação do sucesso da Implantação da TIC impacta ainda na relação dos PSLs com seus parceiros, aumentando a confiança na troca de informações entre prestadores e embarcadores.

São apresentados a seguir os requisitos dos PSLs identificados e suas atividades correspondentes:

- a) Integração entre TICs de PSLs e Embarcadores: este requisito tem como objetivo alcançar o nível máximo de integração logística, considerado por Gutiérrez e Durán (1997) como a integração externa. A sua atividade principal consiste em realizar a integração e interface com outras TICs e sistemas dos clientes. De forma secundária, definir protocolos e padrões de dados também auxilia para a compatibilidade entre sistemas, assim como a configuração de um banco de dados unificado;
- b) Usuários devem possuir habilidades e saber utilizar a nova TIC: para isto, é necessário treinar os responsáveis pelo treinamento e treinar os usuários internos e externos, bem como construir uma estrutura de suporte e canais de ajuda, disponível para que todos os usuários da tecnologia;
- c) Integração interna de TICs: da mesma forma que o primeiro requisito, a integração interna requer uma atividade para realizar a conexão e interface com outras TICs e sistemas, bem como definir protocolos e padrões de dados e configurar o banco de dados unificado;
- d) Padronização da comunicação: a padronização da comunicação diz respeito tanto à forma de se comunicar quanto ao uso de padrões de troca de dados. São consideradas aqui as atividades de definição de protocolos e padrões de dados, e de descrição do novo fluxo de dados e informações;
- e) Fluxo de informações deve ser coordenado, se possível em tempo real: além da integração propriamente dita, a troca de informações permite maior customização dos serviços logísticos, e o acesso em tempo real, segundo Klein (2007), auxilia na redução do efeito chicote e na melhoria do nível de serviço. Os autores que tratam deste requisito reforçam ainda a necessidade de sincronização externa. Cinco atividades dizem respeito a este requisito: descrição do novo fluxo de dados e informações; definição de protocolos e padrões de dados; configuração do banco de dados unificado, realização de integração e interface com outras TICs e sistemas internos e externos;
- f) Adequação da infraestrutura: a adequação da infraestrutura permite que a tecnologia funcione corretamente. Estão relacionadas a este requisito as atividades de verificação e

instalação da infraestrutura física e instalação da TIC. Vale ressaltar que questões de compatibilidade da tecnologia com a infraestrutura disponível devem ser solucionadas durante a Seleção, de forma que já são pré-definidos a necessidade de aquisição de equipamentos e os gastos com instalação;

- g) Confiança na troca de informações entre PSLs e Embarcadores: na verdade, a realização de atividades cooperativas consiste num efeito natural da confiança adquirida (JONES, G. R.; GEORGE, 1998; KLEIN, 2007; CHEN, J. HONG; ZHAO, M.H., 2009). Quanto maior a confiança, maior a possibilidade de construção de fluxos de informações estratégicos. Assim sendo, cinco atividades podem auxiliar no cumprimento deste requisito, quais sejam: apresentação formal da TIC; definição de protocolos e padrões de dados; definição de permissões de acesso; treinamento dos usuários externos; e avaliação do desempenho das atividades com o uso das TICs. Em especial, a avaliação de desempenho tem como objetivo fornecer informações que permitam verificar corretamente as funcionalidades e operacionalidade da TIC, aumentando a confiança nos seus resultados;
- h) Ajuste da TIC aos processos benchmark do PSL: diz respeito a este requisito especificamente a atividade de customização da tecnologia aos processos da empresa. Esta atividade leva em consideração o fato de que internamente o PSL pode já ter desenvolvido processos de excelência, melhores dos que apresentados por uma tecnologia de prateleira;
- i) Configuração dos novos processos: está relacionada a este requisito a atividade de desenho dos novos procedimentos de negócio, incluindo os ajustes dos processos à TIC;
- j) A TIC deve estar configurada para operação: particularidades do PSL devem ser consideradas pela tecnologia, como a descrição da infraestrutura física, número de equipamentos de movimentação e transporte, capacidade de armazéns, etc. Assim, mostra-se necessário tanto realizar o setup da TIC de acordo com as regras do negócio, quanto transferir os dados para a nova tecnologia. A atividade de definição de permissões de acesso garante a confiabilidade do SI;
- k) Gestores devem saber gerenciar a TIC: conforme discutido anteriormente, a educação dos gestores para compreensão dos benefícios, potencial e limitações da tecnologia é

imprescindível para que estes a gerenciem corretamente. Além disso, faz parte de uma boa gestão a definição de funções e distribuição de tarefas, inclusive através da delegação de responsabilidades e atividades à alta gerência;

- l) Usuários devem estar envolvidos no processo de implantação: este requisito é essencial para que haja aceitação da tecnologia por parte dos usuários. Cinco atividades auxiliam na inclusão dos usuários na Implantação: identificação dos indivíduos influentes para facilitar o fluxo de informações; montagem de um time multifuncional; definição de funções e distribuição de tarefas; realização de *feedback* dos usuários internos; e realização de *feedback* dos usuários externos;
- m) Conhecimento dos processos atuais: este requisito pode ser cumprido através do mapeamento e análise do processo atual, permitindo que se conheça detalhes e auxiliando na gestão da mudança tecnológica;
- n) Padronização de processos: para que os novos procedimentos operacionais se tornem padrão e sejam adotados por todos os usuários da nova TIC deve-se documentá-los, incluindo os respectivos fluxos de materiais e de informações;
- o) Familiarização dos usuários com a TIC: antes de iniciar a Implantação, é necessário trazer a ideia de uma nova tecnologia para seus usuários, seus benefícios, limitações e mudanças que serão realizadas no ambiente organizacional. Dessa forma, deve-se efetuar a apresentação formal da TIC através de palestra, reunião, informativos, etc. Esta apresentação formal auxilia inclusive na redução de efeitos como a "rádio peão". Além disso, este requisito é influenciado pela atividade de educação dos gestores, que deverão estar preparados para tomar frente da atividade supracitada;
- p) Apoio da alta gerência: o apoio da alta gerência já é senso comum para que uma Implantação tecnológica funcione de fato. Atividades que auxiliam a efetivar este suporte são: educação dos gestores; escolha de líder(es) do projeto; identificação dos indivíduos influentes; montagem de time multifuncional; e delegação de responsabilidades e atividades à alta gerência;
- q) Avaliação do alcance dos benefícios esperados: este requisito é essencial para que seja possível verificar de fato quais

resultados foram obtidos a partir da Implantação da TIC. Assim, as três atividades relacionadas com este requisito são: definição de indicadores para medir o desempenho dos processos; medir o desempenho dos processos atuais através dos indicadores formulados; e avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC;

- r) Planejamento e gestão do projeto: além do uso de práticas de gestão de projetos, diversas atividades estão relacionadas com o planejamento e gestão da implantação, quais sejam: realizar Benchmarking de outras Implantações de tecnologia; formular e detalhar o processo de Implantação; definir funções e distribuir tarefas; delegar responsabilidades e atividades à alta gerência; definir programa de recompensas e medidas de garantias; definir indicadores para medir o desempenho dos processos atuais; verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos; e elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa;
- s) Verificação do funcionamento e ajustes da TIC antes do "go-live": este requisito está relacionado à realização de testes de compatibilidade entre os processos de negócio dos PSLs e a nova TIC. O uso de protótipos e a construção de cenários auxiliam a verificar a efetividade da tecnologia antes de entrar em funcionamento, incluindo a realização de ajustes. Isto reduz a possibilidade de falhas e problemas técnicos, bem como aumenta a aceitação do usuário pela TIC. Para isso, cinco atividades são propostas: verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos; realizar teste piloto da nova TIC; realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto; realizar *feedback* dos usuários internos e dos usuários externos;
- t) Configuração do novo fluxo de informações: o novo fluxo de informações deve ser mapeado e descrito, estando acessível a todos os envolvidos no uso da TIC. Dessa forma, mostra-se necessária a realização da atividade de descrição do novo fluxo de dados e informações;
- u) Embarcadores devem saber utilizar a TIC: o treinamento dos usuários externos é necessário para que estes saibam operar corretamente a tecnologia, assim como os usuários internos. Além de compreender a operacionalização da tecnologia, é importante mostrar as vantagens desta para o embarcador, de forma que ele compreenda porque é importante saber utilizar

corretamente a TIC. Para isso, inclui-se aqui também a atividade de apresentação formal da TIC;

- v) Acessos aos aplicativos da TIC devem ser de acordo com a necessidade de cada usuário: a definição de permissões de acessos consiste na atividade que atende a este requisito;
- w) Aumento de expertise interna em implantação e sobre a TIC: este requisito permite aumentar o controle do PSL sobre a tecnologia, tornando-o menos dependente do suporte externo. Além disso, aumenta a probabilidade de a Implantação e as customizações da tecnologia estarem melhor adequadas o PSL. Seis atividades atendem ao aumento da expertise, quais sejam: educar os gestores; apresentar formalmente a TIC; realizar Benchmarking de outras Implantações de tecnologia; construir estrutura de suporte e canais de ajuda; treinar os responsáveis pelo treinamento; e treinar os usuários internos;
- x) Interface amigável da tecnologia para os usuários internos e externos: o uso de uma interface amigável aumenta a satisfação do usuário com a tecnologia, permitindo que o trabalho seja realizado de forma mais fácil e agradável. Esta interface está relacionada tanto com a forma de integração entre tecnologias, quanto com o modo de apresentação dos dados e informações obtidas. Dizem respeito a este requisito as atividades de realização da integração e interface com outras TICs e sistemas, tanto no âmbito interno quanto externo;
- y) Unificação do banco de dados: para atender este requisito, foi incluída a atividade de configuração do banco de dados unificado. Isto permite uma melhor integração entre os PSLs e seus parceiros, facilitando a troca e armazenagem de informações;
- z) Rede de informações segura e confiável: em consonância com outros requisitos, como a unificação do bando de dados e a construção de confiança na troca de informações entre PSLs e embarcadores, mostra-se necessário possuir uma rede de informações segura e confiável. Para isso, cinco atividades podem ser especificadas: verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos; definir protocolos e padrões de dados; documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos; configurar o Banco de Dados unificado; e definir de permissões de acesso.

Tendo montado um modelo básico de Implantação, direcionado para PSLs, partiu-se para os ajustes teóricos referentes ao tipo de tecnologia e à gestão do processo de mudanças.

6.1.3.2 Adequação ao tipo de tecnologia

Durante a construção do modelo teórico, não foi necessário realizar a adequação a uma TIC específica, com um WMS ou TMS. De acordo com os requisitos dos PSLs e das capacidades que esperam obter com o uso de uma TIC, parece mais coerente considerar, sim, uma classe de tecnologias. Assim, neste trabalho são abordadas aquelas que resultam em inovações do tipo III.

Este tipo de TICs, que levam à inovações do tipo III, está de acordo com os requisitos identificados para os PSLs com relação à sua Implantação e uso. Ou seja, a necessária integração entre atores e seus fluxos de informações internos e externos, bem como o treinamento de clientes e uso de interfaces amigáveis para acesso de usuários internos e externos requer tecnologias integradas como aquelas do tipo III. Isso pode justificar porque ao considerar os requisitos dos PSLs na elaboração do modelo teórico, não foi necessária *a posteriori* a inclusão de nenhuma nova atividade para adequação a este tipo de tecnologia.

Ademais, a descrição das atividades do processo de Implantação proposto foi feita visando permitir a sua aplicação para várias TICs. A própria revisão da literatura parece mostrar que os ajustes a serem feitos no modelo teórico para implantação de TICs específicas estão mais relacionados com a forma como as atividades serão realizadas do que a sua presença ou não no modelo proposto.

No que se refere à aquisição da tecnologia, optou-se por tratar das soluções disponíveis em pacotes. Como descrito nos procedimentos metodológicos, isto levou à exclusão de duas atividades relativas ao desenvolvimento interno de softwares. No entanto, isto não exclui a necessidade de customização – atividade contemplada no modelo – que deverá ser realizada pelo fornecedor da tecnologia de acordo com as demandas específicas do PSL.

Embora possam surgir dúvidas quanto à validade deste modelo em decorrência dos rápidos avanços tecnológicos, percebe-se que o modelo proposto, de certa forma, é genérico. Talvez seja necessário adicionar ou excluir atividades deste processo em vista ao surgimento de inovações tecnológicas; entretanto a sua base pode ser considerada robusta. Um dos fatores que corrobora com este fato consiste na análise longitudinal feita da literatura disponível. Os modelos-base utilizados

foram publicados dentro dos últimos 20 anos, e não parecem haver divergências entre estes. Na verdade, embora os modelos cite atividades diferentes, a comparação destes na formação do modelo consolidado permite verificar uma convergência geral de ideias, inclusive à luz de diferentes fundamentações, teóricas e empíricas.

Além disso, talvez o motivo mais importante que torna este modelo atual e aplicável consiste na sua abordagem da Implantação de tecnologias que implicam em inovações do tipo III (as mais avançadas), considerando a integração das informações em redes e o desenho de fluxos que permeiem as cadeias de suprimentos. No que diz respeito à atuação dos PSLs nestas cadeias, estas são as questões de vanguarda.

Mesmo que se pense em novas tecnologias, como o uso de computação nas nuvens, mostra-se necessário preparar os usuários, desenhar novos processos, obter apoio da alta gerência, verificar infraestrutura física e customizar a tecnologia. As modificações nesse caso estão mais relacionadas, por exemplo, a que tipo de banco de dados será utilizado e como as informações serão trocadas e tratadas. Desse modo, a forma de estruturar o Sistema de Informações para operação parece ser até agora adequada – ou seja, alterações na forma como as atividades são operacionalizadas são esperadas, mas não na presença destas no processo.

6.1.3.3 Configuração como processo de mudanças

No que diz respeito à vertente da Engenharia da teoria de gestão do processo de mudança, organizou-se e estruturou-se as atividades do processo de Implantação, estabelecendo um passo a passo que proporcione os benefícios esperados com o uso da TIC. Chow et al. (2007) concordam com a adoção de uma ordem definida de realização das atividades do processo de Implantação, destacando que se deve focar primeiramente na implantação da TIC, com integração de processos e de fluxos de informação internos, para somente depois expandir as capacidades do sistema e integrar as redes. Assim, as últimas atividades do processo proposto são aquelas que efetivamente se preocupam com a integração externa. Vale ressaltar que alguns modelos não apresentavam as atividades em uma sequência temporal, talvez pelo fato que estes buscavam agrupar as atividades de implantação em função dos fatores críticos para o sucesso/insucesso deste processo, como foi identificado em Motwani, J. et al. (2002).

Obedecendo o sequenciamento das atividades, estas foram agrupadas em módulos de Implantação. O uso de módulos permite

incluir a ideia de verificação de pequenos sucessos, como sugere Kotter (2011a), além de facilitar a organização para a implementação da tecnologia.

O primeiro módulo, A, é composto por 12 atividades, tendo como meta a organização da Implantação. Aqui estão incluídas atividades educacionais, de definição de times, líderes, funções, indicadores e outras práticas inerentes à gestão de projetos. O módulo B pretende realizar o setup dos processos. Análises dos processos atuais, medição de desempenho, desenho dos novos procedimentos de negócios e fluxos de informações, customizações, testes e ajustes estão entre as 12 atividades que fazem parte deste módulo. Tendo os processos definidos e ajustados, parte-se para o setup da tecnologia e treinamento dos usuários internos. Este consiste no módulo C, que começa a direcionar a integração externa de forma mais prática ao configurar um banco de dados unificado. Finalmente, o módulo D concretiza a integração externa entre tecnologias e fluxos de informações. Fazem parte também deste módulo atividades de elaboração de um plano para transição e integração externa, treinamento dos usuários externos, feedback e avaliação do desempenho dos procedimentos de negócio com a nova TIC.

Estão implícitos no modelo de Implantação os conceitos de reengenharia de processos de negócio (BPR), uma vez que a nova tecnologia exigirá alterações nos PSLs. Suas quatro etapas principais são facilmente identificadas na proposta apresentada neste trabalho, sendo traduzidas através das atividades presentes majoritariamente nos módulos B e C, de acordo com a abordagem Combinada sugerida por Robey, Ross e Boudreau (2002). Tal fato está relacionado principalmente à inclusão da BPR na formulação de cinco modelos-base utilizados, propostos por Gurney e Discenza (1992), Bradford e Florin (2003), Fu, H.P., Chang, T.H. e Wu (2004), Zhang, Z. et al. (2005) e Chang, T.H. et al. (2007).

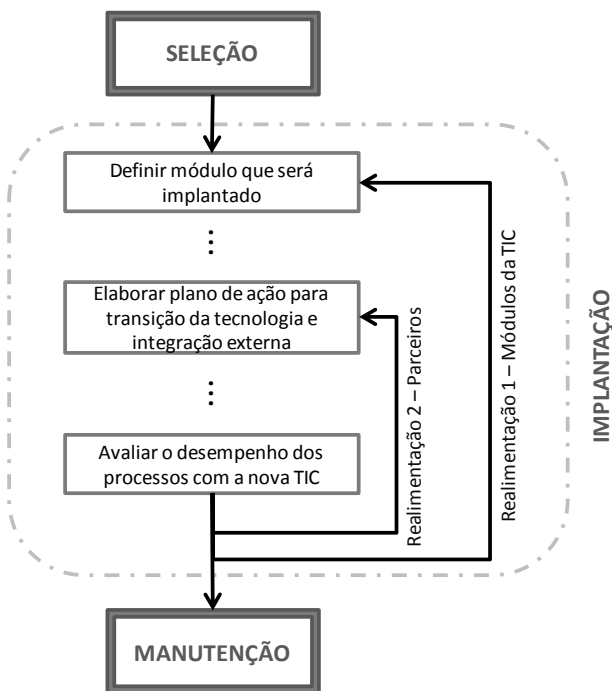
As atividades propostas por Kotter (1996, 2011b) para que um processo de mudança seja bem sucedido também foram identificadas. Os quatro primeiros itens, que dizem respeito ao estabelecimento de um sentimento de urgência, à criação de um grupo orientador, ao desenvolvimento de visão de mudança e à comunicação desta visão, são endereçados diretamente pelas atividades do módulo A. A capacitação de pessoas e remoção de barreiras pode ser feita através de atividades de testes, treinamento (de treinadores, usuários internos e externos), *feedback* e construção de estruturas de suporte e canais de ajuda. A obtenção de pequenas vitórias é abordada através da implantação

incremental e da organização do processo em módulos. As outras duas questões, de não desistir e de criação de uma nova cultura, permeiam todo o processo de Implantação, sendo reforçadas por atividades que estimulam o apoio da alta gerência. Ademais, estão relacionadas com a vertente psicológica da Implantação, tratada a partir da adequação do modelo a ser proposto às teorias comportamentais. Por outro lado, as atividades de criação de um sentido de urgência, desenvolvimento da visão de mudança e criação de uma nova cultura encontram respaldo também nos processos de Seleção e Manutenção.

A consideração da implantação incremental merece destaque no modelo proposto. Os modelos encontrados na literatura que sugerem a Implantação por partes não apontam o momento onde deve haver a realimentação para que se inicie um novo ciclo de Implantação. A indefinição das fronteiras entre os processos de seleção, implantação e manutenção destes modelos agrava ainda mais esta situação. Desta forma, sugere-se que o processo de Implantação seja repetido para cada módulo da nova TIC, até que todas as partes estejam em funcionamento. Para operacionalizar essa proposta foi criada a atividade de "definição do módulo que será implantado", incluída no início do processo de Implantação e visando nortear o seu desenvolvimento. Ao implantar cada módulo, a ideia consiste em introduzir a tecnologia, estabilizar o sistema e aprender com esta Implantação para melhorar os próximos processos. Isto está de acordo também com a ideia de se verificar pequenos sucessos, permitindo que os usuários aceitem a tecnologia mais facilmente (GROHOWSKI et al., 1990; MOTWANI, J. et al., 2002). De acordo com Grohowski et al. (1990), um novo módulo só deverá ser implantado após a última atividade deste processo. Vale ressaltar que não é necessário que todos os módulos sejam implantados para que se inicie a Manutenção.

Além da implantação dos módulos da tecnologia,, outra realimentação é aqui proposta, que diz respeito à integração externa da TIC com seus parceiros. Conforme sugerem Fu, H.P., Chang, T.H. e Wu (2004) e Tan, A. e Kritchanchai (2006), deve-se incluir os usuários externos aos poucos, sob as mesmas justificativas expostas para os módulos da TIC. A Figura 5 apresenta o fluxograma do ProjetoTIC, especificando onde deve ocorrer as referidas realimentações.

Figura 5: Esquema das realimentações propostas para o processo de Implantação de TICs em PSLs.



6.1.3.4 Adequação à teoria comportamental

Nousala et al. (2008) aponta que as atitudes dos colaboradores em relação à TIC influenciam tanto a sua implantação quanto o desenvolvimento dos novos procedimentos de negócio. Além disso, segundo os autores, a obtenção dos benefícios esperados depende da capacidade de reconhecer a tecnologia como facilitador do processo, influenciando diretamente o comportamento dos usuários no uso da tecnologia, reduzindo barreiras e conflitos entre os novos procedimentos de negócio e aqueles pré-existentes.

Assim, no âmbito da psicologia, o modelo proposto foi avaliado à luz da teoria comportamental UTAUT, visando identificar se as atividades previstas no processo de implantação contemplavam os construtos: expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influência social e condições facilitadoras. Essa avaliação é mostrada no

quadro 2, onde se pode verificar a relação entre as atividades e os constructos. Percebeu-se que esses constructos estão presentes em diversas atividades do processo – efetivamente, 55% das atividades de Implantação estão relacionadas com o comportamento de uso da TIC. Isto mostra a complementaridade dos ajustes teóricos aqui considerados, uma vez que a consideração de uma única abordagem poderia tornar o modelo incompleto.

Neste caso, nenhuma nova atividade foi requerida; a presença de modelos-base que consideram questões comportamentais auxilia a justificar a adequação do pré-modelo à UTAUT: verificou-se a inclusão de perspectivas comportamentais em modelos-base como aqueles propostos por Rajagopal (2002), Bradford e Florin (2003), Kukafka et al. (2003) e Ruta (2005). Outros autores, embora não apoiados em teorias comportamentais, abordam a necessidade de participação dos usuários durante o processo para a criação de um sentimento de propriedade da nova tecnologia, como é o caso de Motwani, J. et al. (2002), Fu, H.P., Chang, T.H. e Wu (2004) e Loh e Koh (2004).

A seguir, são apresentadas as considerações feitas para cada constructo da UTAUT, incluindo as atividades relacionadas e o motivo da associação.

6.1.3.4.1 Expectativa de desempenho

Aqui são consideradas atividades que permitam que os usuários compreendam como serão realizados os procedimentos de negócio com a nova TIC, bem como que tipo de recompensas irão obter, fazendo com que desenvolvam uma expectativa com relação à influência da tecnologia em seu trabalho. Dez atividades estão relacionadas com a expectativa de desempenho:

- a) Educar os gestores: por terem papel na influência e motivação dos colaboradores, a educação dos gestores impacta diretamente na expectativa a ser criada para os usuários;
- b) Apresentar formalmente a TIC: esta atividade auxilia o usuário a verificar que tipos de ganhos poderá obter com os novos procedimentos de negócio, decorrentes do uso da TIC;
- c) Definir programa de recompensas e medidas de garantias: se o usuário recebe recompensas e garantias por usar a nova TIC, então o grau de percepção de obtenção de benefícios é naturalmente maior;

- d) Definir indicadores para medir o desempenho dos processos: com isto, é possível verificar se os benefícios esperados serão atingidos. Isto auxilia o usuário a perceber como o sistema poderá ajudar na melhoria de desempenho, fornecendo dados concretos sobre o uso da TIC;
- e) Desenhar os novos processos: o design de um novo processo mostra quais serão as modificações e melhorias em detrimentos dos processos atuais. A participação ativa nesta atividade auxilia na criação de sentimento de importância, além de se verificar os benefícios da nova TIC;
- f) Realizar teste piloto da nova TIC: com o teste, pode-se verificar quais são as possibilidades trazidas com a nova tecnologia, bem como os pontos específicos que dizem respeito ao trabalho de cada usuário;
- g) Realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto: a realização de ajustes decorrentes do teste piloto, com auxílio dos usuários, permite que estes apontem melhorias à tecnologia e que tenham a percepção de que está mais adequada e permitirá um desempenho melhor de suas funções;
- h) Treinar os usuários internos: é durante o treinamento que o usuário poderá aprender como utilizar a nova TIC e como ela influenciará as suas atividades;
- i) Treinar os usuários externos: esta atividade tem o mesmo objetivo da atividade anterior, mas focada nos usuários externos;
- j) Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC: assim como a definição de indicadores, sua avaliação é essencial na abordagem da intenção comportamental, auxiliando os usuários a verificar os ganhos de desempenho no seu trabalho.

6.1.3.4.2 *Expectativa de esforço*

A expectativa de esforço está relacionada com o grau de facilidade associado ao uso do sistema: quanto maior o grau de dificuldade percebido, menores são as chances de os usuários adotarem a nova TIC. Dessa forma, buscou-se identificar atividades que auxiliassem os usuários a verificar a quantidade de esforço necessária para o uso da TIC, e quão facilmente poderão solucionar problemas que venham a encontrar. Oito atividades correspondem a esta seleção:

- a) Apresentar formalmente a TIC: tendo informações corretas sobre a tecnologia, o usuário poderá criar uma idéia sobre a facilidade, ou não, do uso da TIC;
- b) Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos: esta atividade permite verificar o esforço de uso de acordo com a quantidade de problemas e falhas esperadas. Se, por um lado, auxilia a preparar os usuários para as dificuldades que possam encontrar, por outro aumenta a expectativa de esforço com a nova tecnologia;
- c) Definir protocolos e padrões de dados: assim como a atividade acima, esta possui também dois lados: enquanto o uso de padrões de comunicação facilita o uso da TIC, a percepção de mudança e necessidade de adoção de novas normas aumenta o esforço despendido. Entretanto, pode-se notar que este esforço é maior no início da implantação; com a normalização do uso, a tendência é de que os protocolos e padrões facilitem as atividades do PSL;
- d) Realizar teste piloto da nova TIC: durante o teste piloto, o usuário pode já observar uma prévia do desempenho do sistema, identificando o grau de facilidade de uso da tecnologia;
- e) Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos: esta descrição auxilia o usuário a compreender o uso da TIC, facilitando a localização das informações necessárias à sua operacionalização. Pode consistir também em material de consulta, principalmente para a solução de dúvidas;
- f) Construir estrutura de suporte e canais de ajuda: a estrutura de suporte também ajuda a reduzir o grau de esforço, uma vez que o usuário saberá onde procurar respostas para problemas e dúvidas;
- g) Treinar os usuários internos: é durante o treinamento que o usuário aprende de fato a utilizar a nova TIC. De fato, segundo Baker, Al-Gahtani e Hubona (2007), o comportamento das pessoas é fortemente afetado pela confiança na sua habilidade de executar certo comportamento de forma correta;
- h) Treinar os usuários externos: o treinamento dos usuários externos segue as mesmas premissas daquele realizado para os usuários internos.

6.1.3.4.3 *Influência Social*

A influência social diz respeito ao grau que um indivíduo percebe que outras pessoas importantes acreditam que ele deve usar a TIC; gestores, usuários-chave e times multifuncionais têm a capacidade de impactar socialmente os usuários da tecnologia. Assim, as atividades relativas à formação de indivíduos influentes e sua atuação processo de Implantação, influência social, prestígio e demonstração de poder são descritas a seguir:

- a) Educar os gestores: ao conhecer a utilidade da nova TIC, os gestores poderão indicar aos outros usuários quais são seus benefícios, ressaltando a importância do seu uso;
- b) Apresentar formalmente a TIC: a apresentação formal mostra o interesse da alta gerência em Implantar a TIC. Como é responsável pela motivação dos usuários, isto pode ser traduzido como influência social;
- c) Escolher líder(es) de projeto: o líder do projeto naturalmente é alguém influente, que demonstra a importância e acredita na TIC, levando o usuário a aceitar a tecnologia e participar do processo de implantação;
- d) Identificar indivíduos influentes: estes podem estar na figura dos gestores, tendo a habilidade de recompensar ou punir comportamentos, bem como podem ser colegas de trabalho, que dividem o ambiente e nível organizacional e exercem influência sobre seus pares, afirmando a importância da TIC e incitando seu uso;
- e) Montar time multifuncional: o uso de um time multifuncional, que inclui tanto gestores quanto usuários, aumenta o envolvimento no planejamento e na execução da Implantação. Ao fazerem parte do processo, tais colaboradores construirão uma compreensão mais profunda da tecnologia, podendo melhor influenciar seus pares;
- f) Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência: a participação da alta gerência no projeto auxilia a mostrar que a nova tecnologia é importante para a organização. A não inclusão dos gestores pode significar em algumas situações descaso com a relevância da TIC, de forma que os próprios usuários acabam por desacreditar nas mudanças propostas;
- g) Definir programa de recompensas e medidas de garantias: os usuários são mais propensos a concordar com as expectativas

de outros indivíduos quando estes têm a habilidade de recompensar ou punir certo comportamento;

- h) Treinar os usuários internos: durante o treinamento é possível também exercer influência social, de forma que se diminui esse tipo de pressão normativa ao prover uma base de conhecimento ao usuário sobre a operacionalização da TIC. Ou seja, um treinamento bem feito aumenta a experiência do usuário, permitindo que ele conheça melhor como a tecnologia pode trazer benefícios ao seu trabalho. Dessa forma, a influência social acaba sendo reduzida à medida que aumenta a competência técnica;
- i) Treinar os usuários externos: neste caso, além das questões de treinamento supracitadas, pode haver influência social externa dos PSLs no que tange à integração das redes e troca de informações.

6.1.3.4.4 Condições facilitadoras

As condições facilitadoras, juntamente com a intenção comportamental (composta pelos outros três constructos da UTAUT), implicam na formação de um comportamento para o uso de tecnologias. Atividades relativas aos módulos B, C e D são pertinentes no que diz respeito à facilitação do uso de TICs, quais sejam:

- a) Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos: a descrição de possíveis falhas ajuda o usuário a entender as fraquezas da tecnologia, bem como a lidar melhor com situações de problemas técnicos, pois já foram previstas;
- b) Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos: ao possuir documentos dos novos procedimentos e fluxos, é possível ter certeza das atividades a serem realizadas, possibilitando a solução de dúvidas sobre como utilizar a tecnologia. Além disso, a descrição de procedimentos operacionais engloba a definição dos responsáveis por cada atividade; isto auxilia também na estruturação organizacional do PSL, facilitando a identificação das pessoas envolvidas;
- c) Construir estrutura de suporte e canais de ajuda: a disponibilização de canais de suporte e ajuda coloca pessoas e/ou documentos à disposição para dar suporte à tecnologia;

- d) Verificar e instalar a infraestrutura física: uma infraestrutura corretamente instalada é considerada, naturalmente, uma condição facilitadora;
- e) Configurar o Banco de Dados unificado: este é necessário para que o sistema funcione integrado, tanto no que diz respeito à armazenagem de dados e informações, quanto a acessos e conexões;
- f) Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas internos: a integração interna permite montar uma estrutura para o funcionamento sincronizado da nova tecnologia com os sistemas legados do PSL;
- g) Treinar os usuários internos: esta atividade foi aqui considerada como um meio para que o usuário veja e aprenda na prática como a infraestrutura técnica e organizacional irá funcionar. Assim, facilita o uso da TIC ao aumentar o nível conhecimento sobre a mesma;
- h) Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas dos clientes: a integração externa mostra que existem infraestrutura e subsídios para que a cadeia de suprimentos funcione de forma integrada;
- i) Treinar os usuários externos: esta atividade possui também os mesmo objetivos do treinamento dos usuários internos.

6.1.3.5 Modelo Teórico

Este trabalho permitiu constatar que, assim como afirmam Yetton, Sharma e Southon (1999) e Li, G. et al. (2009), a implantação de TICs é contingencial. Dessa forma, o modelo teórico aqui apresentado combina contexto (requisitos dos PSLs, tipos de tecnologia) com pressupostos da teoria (modelos de implantação e teoria da gestão do processo de mudança).

No total, sete novas atividades foram criadas e duas atividades foram excluídas, resultando num modelo composto por 39 atividades, organizadas em quatro módulos. Embora questões relacionadas à importância das atividades criadas tenham sido discutidas anteriormente, neste tópico são apresentadas considerações sobre cada atividade de Implantação, trazendo justificativas que fundamentam a sua importância neste processo e algumas diretrizes para sua realização.

6.1.3.5.1 Definir módulo que será implantado

A realização de mudanças deve ser incremental, sendo estas implantadas de maneira progressiva e planejada (MOTWANI, J. et al., 2002; UMBLE, E.J.; HAFT; UMBLE, M.M., 2003; STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004; CHANG, T.H. et al., 2007; NOUSALA et al., 2008). A divisão de um grande projeto em diversos outros pequenos, segundo Chen, J.R. (2009), reduz consideravelmente a complexidade da implantação. Além da simplificação do processo e do aumento das possibilidades de aceitação da tecnologia, existe ainda outro benefício da Implantação por partes: o aprendizado com os processos anteriores. Isto permite a facilitação e familiarização do PSL com as Implantações seguintes. Assim, um novo módulo só deverá ser implantado após a geração do relatório do módulo anterior.

6.1.3.5.2 Educar os gestores

Gestores capazes, que têm conhecimentos sobre a TIC e que conhecem seu potencial de melhoria nos diversos aspectos do negócio podem ser considerados como fatores de sucesso de uma implantação (BRADFORD; FLORIN, 2003; UMBLE, E.J.; HAFT; UMBLE, M.M., 2003; KIM, H.W.; PAN, 2006; JEFFERS; MUHANNA; NAULT, 2008; MADRITSCH; MAY, 2009). O conhecimento sobre a TIC possibilita ainda a prevenção de reações de euforia excessiva ou derrota, que podem dificultar o processo de mudança (BRUQUE; MOYANO, 2007).

Enquanto somente 10% dos modelos-base consideram questões específicas para os gestores, através da atividade de “delegação de responsabilidades e atividades à alta gerência”, nenhum modelo apresentou atividades que se preocupassem com a educação destes para que compreendessem os benefícios, potencial e limitações da nova tecnologia. Sendo realizada logo ao início do processo, esta atividade permite que os gestores possam direcionar esforços e motivar corretamente seus colaboradores.

6.1.3.5.3 Apresentar formalmente a TIC

Korunka e Carayon (1999) apontam a descrição das características da implantação (recursos, usuários afetados, metas e objetivos) como uma das categorias de informações necessárias para a implantação de TICs. A criação de uma campanha de comunicação, segundo Stewart, Mohamed e Marosszeky (2004) e Bruque e Moyano

(2007), tem como objetivo informar as partes afetadas pela tecnologia sobre os efeitos da mudança nas atividades diárias e nas responsabilidades de cada cargo, assim como no seu status profissional. É preciso ter uma visão realista dos requerimentos e benefícios que o novo sistema irá proporcionar, ao custo de criar um sentimento de decepção e desinteresse dos usuários pela TIC, dificultando sua implantação.

Esta atividade está diretamente relacionada com a atividade anterior, de educação dos gestores. De fato, de acordo com Loh e Koh (2004) e Stewart, Mohamed e Marosszeky (2004), a comunicação deve ser efetiva em todos os níveis, e a expectativas compreendidas. Todos devem estar convencidos das vantagens e dos potenciais de uso da tecnologia desde o início do processo, o que auxilia para redução da resistência dos colaboradores (BAHRI, 2009; MADRITSCH; MAY, 2009). A promoção da relevância da TIC, segundo Ruta (2005), pode ser feita inclusive com o auxílio da área de Marketing, propondo ações que fomentem o entusiasmo e o interesse dos usuários.

6.1.3.5.4 Escolher líder(es) do projeto

A escolha de líderes ou gerentes do projeto, consiste num requisito essencial para a gestão da implantação (KORUNKA; CARAYON, 1999). Estes colaboradores, segundo Gurney e Discenza (1992), estão familiarizados com os objetivos corporativos e pessoais, produtos, serviços, indústria e problemas específicos da organização, tendo a habilidade de se comunicar e direcionar a ação dos envolvidos no processo de Implantação (BAHRI, 2009). Ao ser escolhido no início da Implantação, tem responsabilidade pela execução das atividades seguintes.

6.1.3.5.5 Identificar indivíduos influentes para facilitar o fluxo de informações.

Os indivíduos influentes são aqueles que têm aceitação entre os usuários, motivando e assegurando a cooperação dos colaboradores na Implantação e no uso da nova TIC. Além disso, facilitam o fluxo interno de informações, uma vez que os usuários estão mais propensos a confiar e acreditar neles – melhoram assim a comunicação empresarial como um todo (STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004). Pode haver indivíduos influentes em diversos níveis da organização, de acordo com os cargos que ocupam. Ainda, segundo Korunka e Carayon

(1999), é recomendável que estes façam parte do time multifuncional, caracterizando sua participação ativa na Implantação. Por suas características, auxiliam no ajuste e detalhamento deste processo, indicando ações que possam aumentar a aceitação dos usuários pela nova TIC.

6.1.3.5.6 *Montar time multifuncional*

O time multifuncional é aquele que, sob comando do líder do projeto, operacionaliza as atividades do processo de Implantação e exerce influência social sobre os usuários da TIC. Ao ser formado no início da Implantação, participa ativamente da atividade de formulação e detalhamento deste processo. De acordo com Stewart, Mohamed e Daet (2002), o time deve pensar claramente sobre as recomendações para a tecnologia, facilitar a compreensão de terceiros e construir suporte para as mudanças a serem realizadas.

Segundo Robey, Ross e Boudreau (2002) e Loh e Koh (2004), este time deve ter o ProjetoTIC como prioridade de trabalho, construindo *know-how*, efetuando reuniões periódicas para acompanhamento e compartilhando riscos. Embora seja ideal a dedicação exclusiva do time multifuncional durante a Implantação, isso muitas vezes não é possível, principalmente no caso de pequenas e médias empresas, conforme mostram Gurney e Discenza (1992).

Todos os envolvidos nos procedimentos ou operações de negócios que serão afetados pela nova tecnologia devem ser representados no time multifuncional (GURNEY; DISCENZA, 1992), inclusive membros da gerência. O uso de um time multifuncional reforça a ideia de que todos os funcionários estão trabalhando para o mesmo objetivo, reduzindo a competição interna e aumentando a troca de informações (NOUSALA et al., 2008).

6.1.3.5.7 *Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes*

O uso de técnicas de Benchmarking pode ser útil como meio de avaliar e alinhar o processo de Implantação. Embora pareça mais interessante verificar Implantações de sucesso, estudar aquelas que obtiveram fracasso auxilia também a trazer atenção para possíveis problemas, verificando na prática soluções adotadas. Como nem sempre é possível realizar o Benchmarking, pois depende da disponibilidade de terceiros, esta atividade não é considerada imprescindível, sendo tratada

uma atividade acessória que, se realizada, pode auxiliar na formulação e no detalhamento do processo de Implantação.

6.1.3.5.8 Formular e detalhar o processo de Implantação

A atividade de formulação e detalhamento do processo de implantação está intimamente ligada aos conceitos de gestão de projetos. Deve haver um plano formal de implantação, uma linha de tempo realista, definição de objetivos claros e *milestones*, alocação de recursos, definição de reuniões de status periódicas, identificação do líder do projeto, formação time multifuncional, entre outros (MARBLE, 2000; ZHANG Z. et al., 2005; MADRITSCH; MAY, 2009). Dada a sua importância, estes dois últimos pontos foram traduzidos em atividades da Implantação, descritas acima.

Em consonância, Korunka e Carayon (1999), Motwani, J. et al. (2002), Kukafka et al. (2003) e Franklin (2007) sugerem que deve ser feita também a medição do desempenho das atividades do processo de implantação, controlando o seu andamento. Esta medição permite prevenir desvios e corrigir problemas antes de finalizar a Implantação e em alguns casos chegar à conclusão que não se obteve sucesso. Isto é ainda mais relevante para projetos de longa duração, como a adoção de TICs. A geração de relatórios de progresso, de acordo com Ruta (2005), auxiliam ainda para o aumento da intenção de uso da tecnologia. O autor sugere que sejam formulados também nesta etapa os planos de treinamento, facilitando a execução desta atividade posteriormente.

Ademais, ao mesmo tempo em que organiza o processo, esta atividade auxilia na diminuição do tempo de Implantação e na redução dos seus custos. Todavia, não só formular e detalhar o processo de Implantação é importante, mas também deve ser abordada a sua divulgação. Isto permite que todos tenham conhecimento do projeto e de seu andamento, influenciando inclusive, segundo Haughton (2006), o entusiasmo da organização com relação à TIC. Aqui, o responsável pela atividade consiste no time multifuncional.

6.1.3.5.9 Definir funções e distribuir tarefas

A definição de funções e distribuição de tarefas pode ser considerada um subproduto da atividade anterior, sendo aqui separada como forma de apontar a sua importância. São definidas responsabilidades para colaboradores da empresa no que diz respeito ao acompanhamento, coordenação e realização das atividades de

Implantação. Esta atividade permite aumentar a participação dos usuários na Implantação, contribuindo positivamente para a aceitação do uso da tecnologia.

6.1.3.5.10 Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência

Embora seja semelhante e tenha os mesmo objetivos da atividade anterior, a delegação de responsabilidades e atividades à alta gerência merece destaque. Esta atividade tem como objetivo incluir a alta gerência no processo de Implantação. Chang, T.H. et al. (2007) apontam que problemas de má-interpretação do foco e responsabilidades da gerência contribuem para o fracasso de um ProjetoTIC. Nesse sentido, de acordo com é imprescindível a identificação dos papéis específicos da gerência para que se obtenha sucesso (CHEN, J.R., 2009).

6.1.3.5.11 Definir programa de incentivos, recompensas e medidas de garantias

Kukafka et al. (2003) citam a necessidade de incluir na Implantação a definição de incentivos e recompensas aos usuários, como forma de reforçar o uso da TIC. O uso de incentivos e recompensas é interessante no sentido que leva o usuário a buscar a excelência das suas ações em troca do recebimento de um benefício. Igualmente, medidas de garantia devem ser desenvolvidas, mostrando aos usuários que a nova tecnologia vem, sim, como um facilitador, harmonizador e padronizador dos procedimentos de negócio, tornando o seu trabalho mais fácil e agradável.

Por outro lado, deve-se tomar cuidado com a redução da mão de obra. Esta não deve ser vista como objetivo da implantação da tecnologia, podendo ser motivo de boicote e falhas no processo. Desse modo, as garantias de emprego tornam-se também importantes para o sucesso da Implantação. Ruta (2005) destaca essa questão, apontando como solução à não redução do número de funcionários a realocação a outras funções ou transferência para outras unidades, quando possível.

6.1.3.5.12 Definir indicadores para medir a desempenho dos processos atuais

A definição de indicadores de desempenho dos processos atuais tem como objetivo realizar medições que permitam estabelecer parâmetros históricos no ProjetoTIC, construindo uma base para

comparação com o desempenho da nova TIC (GROHOWSKI et al., 1990). Estas métricas devem apresentar, ao final do processo de Implantação, dados concretos que permitam avaliar se a tecnologia foi corretamente implantada. Deve-se ressaltar, todavia, que pode não ser possível verificar todos os resultados esperados imediatamente após a medição de indicadores; alguns pontos podem levar tempo para oferecer uma resposta visível. Dessa forma, os indicadores formulados devem ter uma característica de longo prazo, sendo aplicáveis também durante o processo de Manutenção para controle e realização de melhoria contínua.

6.1.3.5.13 Mapear e realizar análise dos processos atuais

Para que seja possível desenhar os novos procedimentos de negócios e fluxos de informações mostra-se necessário realizar um mapeamento detalhado da situação atual, identificando, segundo Chang, T.H. et al. (2007), fluxos, recursos, processos e pessoas envolvidas. Embora já se tenha uma ideia dos benefícios que a TIC pode trazer, conforme definidos durante a Seleção, esta atividade pode ser considerada como umas das mais complexas do processo de implantação, uma vez que visa à compreensão e estruturação apropriada dos novos procedimentos de negócios, explorando todo o potencial da nova tecnologia (RAJAGOPAL, 2002). O mapeamento do processo atual verifica as situações que precisam de adaptação, bem como identifica os itens da TIC que necessitam de customização.

Vale ressaltar que, embora o modelo teórico esteja representado aqui de forma linear, esta atividade pode ser realizada em conjunto com aquela que diz respeito à definição dos indicadores de medição do desempenho dos processos atuais. O mapeamento pode auxiliar a verificar que tipo de atividades e/ou resultados devem ser medidos e acompanhados.

6.1.3.5.14 Medir desempenho atual através dos indicadores formulados

Tendo realizado o mapeamento dos procedimentos de negócio atuais, deve-se medir o seu desempenho antes de iniciar mudanças estruturais. Além de poder comparar desempenhos, a medição dos indicadores atuais pode apontar novas situações que necessitam de modificações e melhorias, antes não avaliadas, afirmar o sucesso da TIC e justificar o investimento realizado.

6.1.3.5.15 *Desenhar os novos processos*

A qualidade do design dos novos processos pode ser considerada como um dos fatores de críticos da implantação, principalmente no que diz respeito à consideração e tradução das necessidades e preferências da organização e usuários da tecnologia (MARBLE, 2000). Os resultados do modelo consolidado corroboram com esta afirmação, mostrando que 68% dos autores consideram esta atividade como parte de seus modelos de implantação.

De fato, processos mal definidos prejudicam a Implantação da TIC tanto na customização dos processos quanto na customização do software. Para Kim, H.W. e Pan (2006) deve ser dado destaque ao desenho dos novos processos, ao invés da tecnologia *per se*. Este design auxilia ainda na estandardização de processos, facilitando a interoperabilidade entre membros da cadeia de valor (STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004; MADRITSCH; MAY, 2009). Nesta atividade, devem ser envolvidos os usuários e os responsáveis por cada atividade, auxiliando na adaptabilidade entre tecnologia e empresa (JANSON; SUBRAMANIAN, 1996).

6.1.3.5.16 *Customizar o SW aos processos*

Embora a nova tecnologia altere os processos atuais da organização, deve-se verificar a adequação da TIC aos seus próprios processos (JANSON; SUBRAMANIAN, 1996; ROBEY; ROSS; BOUDREAU, 2002; BRADFORD; FLORIN, 2003; UMBLE, E.J.; HAFT; UMBLE, M.M., 2003; BUXMANN et al., 2004; ZHANG, Z. et al., 2005; CHANG, T.H. et al., 2007; NOUSALA et al., 2008; BAHRI, 2009; MADRITSCH; MAY, 2009). Soluções tecnológicas de prateleira costumam ser genéricas, e a empresa já pode ter desenvolvido processos eficientes internamente. Negligenciar a expertise interna em detrimento da uma nova tecnologia pode ser prejudicial, ao ponto em que os próprios usuários percebem as vantagens do procedimento anterior e passam a ignorar ou criar procedimentos alternativos à nova TIC. Inclusive, Chang, T.H. et al. (2007) identificaram em estudo de caso que uma das causas do mau desempenho de novos processos pode estar no fato de o negócio passar a ser dependente majoritariamente dos processos providos pela nova tecnologia, deixando de lado a estratégia geral da empresa e a organização interna do negócio.

Por outro lado, Bradford e Florin (2003) e Loh e Koh (2004) recomendam atenção nesta etapa. Deve-se buscar uma customização

mínima da tecnologia, devido à possibilidade de ocorrência de problemas com atualizações futuras de software e aumento de custos e do tempo de implantação. Como forma de solucionar esta questão, Grohowski et al. (1990) sugerem a instituição de parceria entre a empresa e o fornecedor da tecnologia, configurando uma relação contínua de customização e suporte ao usuário.

Outra questão a ser abordada durante a customização diz respeito à possibilidade de alteração do software decorrente de mudanças de legislação e regulamentações. Caso estas modificações exijam alterações da TIC, o fornecedor da solução deve prontamente atendê-las, sob pena de incidência de multas por parte do Governo. Esta flexibilidade da TIC e do fornecedor deve também ser considerada durante o processo de Seleção.

6.1.3.5.17 Descrever o novo fluxo de dados e informações

Assim como a descrição dos novos procedimentos de negócio, deve haver uma formalização dos processos de comunicação (NOUSALA et al., 2008). Esta documentação permite que se conheça em detalhes todas as transações de dados e informações da empresa, auxiliando na aquisição, manutenção e reusabilidade destes. Dessa maneira, de acordo com Franklin (2007), deve-se fazer uma análise do tratamento de dados com o novo sistema, indicando o que será usado, para que e para onde serão enviados, bem como quem são os responsáveis por cada fluxo ou troca. Ademais, Chen, Y.M. e Liang, M.W. (2000) sugerem que a análise do fluxo de informações pode ser utilizada inclusive para definir responsáveis e níveis de acesso às informações conferindo confiabilidade ao sistema.

6.1.3.5.18 Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos

Nesta atividade sugere-se a observação de falhas e problemas técnicos, conforme apontam por Kukafka et al. (2003) e Angeles (2005), estando relacionada especificamente com a tecnologia em si. O conhecimento dos possíveis problemas que podem acontecer permite que haja uma preparação para os casos de ocorrência, facilitando a resolução de problemas e reduzindo os custos de paradas e de não atendimento de clientes. Além do próprio não funcionamento do sistema, Grohowski et al. (1990) sugere ainda a verificação de possibilidades de desastres tecnológicos, como a perda de dados.

Dessa maneira, um plano de contingências deve ser elaborado, documentando os problemas que podem ocorrer e suas possíveis soluções e procedimentos alternativos. Segundo Bahri (2009), isto confere confiabilidade à tecnologia, uma vez que existirão medidas de segurança conhecidas e acessíveis aos usuários caso alguma falha técnica seja identificada. Por outro lado, dá independência e agilidade à organização na resolução de dificuldades, deixando de depender totalmente do suporte externo dado pelos fornecedores da tecnologia.

6.1.3.5.19 Definir protocolos e padrões de dados

Regras, protocolos, estruturas e padrões são requeridos sempre que houver troca de dados (GROHOWSKI et al., 1990; CHEN; LIANG, 2000; TAN; KRITCHANCHAI, 2006). A atividade de standardização de dados e estruturas de documentos não tem como objetivo somente melhorar a compreensão por parte dos usuários, mas também auxiliar na compatibilidade entre sistemas e aplicativos. (STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004; DAVIES; MASON; LALWANI, 2007; WHITAKER; MITHAS; KRISHNAN, 2007; NOUSALA et al., 2008; LI et al.; 2009).

Vale destacar que, no caso de implantação de TICs com direcionamento interno, como Sistemas ERP, o uso de padrões e compatibilidade de arquivos eletrônicos com clientes e fornecedores não são abordados. Para Chen, Y.M. e Liang, M.W. (2000), que apontam que formatos padrões de dados, segurança e integração entre bases de dados são pré-requisitos para o envolvimento de mais de uma organização na operação. Ou seja, deve-se considerar nesta etapa não somente a padronização interna, mas também as regras e protocolos de dados que serão utilizados entre os elos da cadeia.

A escolha de protocolos deve levar em conta também questões de segurança dos dados. Diversos exemplos de protocolos de segurança podem ser encontrados no artigo de Chow et al. (2007). Vale ressaltar igualmente a presença de padrões internacionais, que devem sempre ser buscados inclusive devido à globalização cada vez maior das transações comerciais. Para Loebbecke e Powell (1998) a utilização de padrões de comunicação internacionais, pode se configurar inclusive como uma vantagem econômica.

Ainda, pode-se questionar sobre quem definirá os protocolos de informações, e quem deverá fazer as mudanças. Isto está relacionado principalmente com a força da empresa no mercado e com a governança da cadeia. Esta decisão pode estar relacionada ainda à interconectividade

com parceiros e clientes; dependendo da sua representatividade, o PSL pode inclusive se adaptar a eles. Evidentemente, uma análise econômica conjunta para verificar as possibilidades e custos de adaptação da TIC deve ser considerada. Além disso, outra questão que pode influenciar nesta definição consiste na estipulação e duração de contratos.

6.1.3.5.20 Realizar teste piloto da nova TIC

Após o design e modelagem do sistema e dos novos processos de negócio, um protótipo deve ser implementado (CHEN, Y.M.; LIANG, M.W., 2000). Segundo Angeles (2005), o projeto piloto permite realizar testes, compreender o funcionamento, observar necessidades de ajustes de processos, e verificar a integração e estruturas de hardware e software disponíveis. O projeto piloto deve interagir com os outros sistemas, e não somente realizar operações sem trocas de dados. Deve ser observado o funcionamento “físico” da tecnologia.

Durante a realização do projeto piloto podem ser utilizados os indicadores formulados na seleção e na atividade nº12, com o objetivo de verificar o alinhamento dos novos processos. Os resultados aqui obtidos podem ainda ser úteis ao final da Implantação, como forma de apontar *milestones* do projeto, além de apontarem ajustes a serem realizados.

Nesta atividade deve-se considerar a inclusão de usuários-chave. Estes são responsáveis por testar e verificar na prática a facilidade de uso, o processamento, as transferências de dados, as transações e as capacidades da TIC, inclusive sugerindo ajustes (MCLAUGHLIN et al., 2003; MADRITSCH; MAY, 2009). Na verdade, estes usuários acabam atuando também como indivíduos influentes, uma vez que podem transmitir a seus pares sua percepção sobre o funcionamento da tecnologia.

6.1.3.5.21 Realizar ajustes necessários aos novos processos provenientes da análise do teste piloto

Com o auxílio das métricas estabelecidas na atividade nº12, pode-se avaliar aqui os resultados do protótipo implementado, verificando a adequabilidade da TIC à empresa, e vice-versa. Os ajustes necessários às rotinas dos novos processos e fluxos de informações desenhados previamente devem ser aqui realizados, bem como a solução de *bugs*, melhorando a Implantação e o uso da tecnologia. Os procedimentos de negócio e fluxos de informações resultantes dessa atividade podem ser

considerados então definitivos, permitindo seguir em frente com a operacionalização da tecnologia.

6.1.3.5.22 Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos

Tendo o resultado da atividade anterior, deve ser feita a documentação dos novos procedimentos operacionais e seus respectivos fluxos de informação, apresentando uma compreensão clara e descritiva do impacto da Implantação da TIC em cada procedimento de negócio, bem como na cadeia de suprimentos (MALHOTRA, R.; TEMPONI, 2010). De acordo com Bahri (2009), estes documentos servem também como manuais de instruções, através dos quais os usuários poderão verificar o funcionamento da TIC e esclarecer possíveis dúvidas com relação à nova forma de trabalho.

6.1.3.5.23 Construir estrutura de suporte e canais de ajuda

Já na década de 80, Srinivasan e Davis (1987) apontaram a importância da construção de uma estrutura de suporte, incluindo centros de informação e grupos *ad-hoc*. De fato, uma infraestrutura de comunicação e ajuda deve estar disponível de forma contínua, incluindo tanto informações sobre a operacionalização da tecnologia, quanto formas de resolução de problemas (CHEN, Y.M.; LIANG, M.W., 2000; ROBEY; ROSS; BOUDREAU, 2002; STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004). Além disso, segundo Korunka e Carayon (1999), medidas de suporte bem definidas demonstram profissionalismo da TIC implantada, bem como auxiliam na construção um sentimento de segurança entre os seus usuários.

Diversas maneiras de implementar este suporte podem ser encontradas. Elas podem ser fomentadas tanto pela própria organização, quanto podem ter participação dos fornecedores da tecnologia. Ruta (2005) sugere a construção de páginas de ajuda na intranet da empresa e Bahri (2009) aponta a disponibilização de pessoal para solução de dúvidas futuras. Devem fazer parte deste sistema os documentos formulados na atividade anterior. Já no que diz respeito à inclusão do fornecedor da TIC, este pode colocar à disposição um sistema de *callcenter*, que auxilie os usuários na solução de falhas e problemas técnicos.

6.1.3.5.24 Treinar os responsáveis pelo treinamento

É interessante que usuários do PSL sejam envolvidos na Implantação também como treinadores. Srinivasan e Davis, J.G. (1987), Grohowski et al. (1990) e Jones, R. (1995) estão de acordo, dando ênfase à importância de se levar em conta o papel dos intermediários, que assistem ao usuário no aprendizado para a operação correta da nova tecnologia. Sugere-se, que estes sejam indivíduos que exerçam influência social sobre os outros usuários, facilitando o treinamento.

A participação de usuários na atividade de teste piloto, conhecendo o funcionamento da TIC na prática, habilita estes a auxiliar no treinamento. Além disso, eles deverão ser preparados por consultores externos para trabalhar como instrutores, podendo inclusive fazer parte da estrutura de suporte e canais de ajuda posteriormente. Por outro lado, estes usuários poderão auxiliar os fornecedores da tecnologia a montar um programa de treinamento que seja o mais adequado possível às particularidades do PSL, uma vez que têm maior conhecimento sobre o funcionamento e organização da empresa. Dessa forma, esta atividade permite que a organização não seja dependente somente do treinamento e suporte por parte do fornecedor da tecnologia, capacitando seus colaboradores e desenvolvendo expertise interna.

6.1.3.5.25 Verificar e instalar a infraestrutura física

Para Franklin (2007), fatores construtivos e de infraestrutura são especialmente importantes em tecnologias utilizadas por PSLs, uma vez que estas consistem de softwares que demandam tecnologias de hardware e redes. Na verdade, segundo Rajagopal (2002), um dos principais problemas na adoção de TICs está justamente na incompatibilidade entre hardware e software. Embora esta atividade não se destine a comprovar tal compatibilidade, que deve ser verificada durante a Seleção, ela diz respeito à instalação e programação do hardware (BAHRI, 2009). Para See (2007), a infraestrutura deve ser aqui customizada de acordo com a TIC que será utilizada, de forma que esta seja operacionalizada corretamente.

Ademais, tem importância aqui a atividade de teste piloto: durante a implantação do protótipo, é possível verificar a adequabilidade entre software e hardware, auxiliando na especificação do setup dos novos equipamentos e na constatação de necessidade de ajustes da infraestrutura física já disponível.

6.1.3.5.26 Instalar a TIC

Neste momento, o software é somente colocado à disposição, sendo que seu setup e integração são realizados nas atividades seguintes. Este detalhamento de atividade tem como objetivo ressaltar questões indispensáveis à configuração da TIC. De acordo com Stewart, Mohamed e Marosszeky (2004) e Chen, J.R. (2009), deve ser considerada aqui também a instalação de aplicativos de segurança de dados, como firewalls, a fim de conferir confiabilidade e à troca de dados e informações realizadas através da tecnologia.

6.1.3.5.27 Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio

A tecnologia deve ser configurada para refletir a nova estrutura e as regras de negócio particulares do PSL (CHEN, Y.M.; LIANG, M.W., 2000; ROBEY; ROSS; BOUDREAU, 2002; MADRITSCH; MAY, 2009). De forma mais específica, segundo McLaughlin et al. (2003), são introduzidas aqui condições default para que a TIC opere corretamente, como ativos da empresa, colaboradores disponíveis, disposição dos armazéns, frota de veículos, estratégias de gestão, zonas de distribuição, sites, etc.

6.1.3.5.28 Configurar o Banco de Dados unificado

A configuração de um banco de dados – unificado – permite concentrar informações e facilitar a mineração de dados, bem como realizar a integração interna e externa entre tecnologias e sistemas de parceiros. De acordo com Madritsch e May (2009), a definição e configuração das bases de dados devem ser feitas com relação à estrutura, capacidade técnica e qualidade, incluindo também questões de segurança e manutenção de dados. Neste momento são também definidas as formas de acesso e conexões entre as tecnologias envolvidas no sistema de informações do PSL. Além disso, o uso de novas tecnologias de armazenagem de informações deve ser aqui considerado, como é o caso da computação em nuvens.

6.1.3.5.29 Realizar integração/interface com outras TICs e sistemas internos

De acordo com Bahri (2009) e Chen, J.R. (2009), para que se obtenha sucesso na implantação, a nova tecnologia deve ser integrada

aos sistemas de negócio existentes e incluída no framework geral da empresa. De fato, Stewart, Mohamed e Marosszeky (2004) apontam a baixa interoperabilidade de aplicativos computacionais como uma das barreiras à implantação de TICs. Esta integração aumenta as chances de sucesso da implantação, bem como auxilia na redução de erros devido a operações de transferência de dados manual entre aplicativos (LOH; KOH, 2004). Dada a sua importância, fornecedores de TICs têm inclusive buscado desenvolver soluções integradas, como é o caso da SAP (MILLER, J., 2008).

Deve-se observar também a atualidade das versões dos sistemas internos instalados. Whitaker, Mithas e Krishnan (2007) apontam que a implantação de sistemas de informação frequentemente envolve a necessidade de mudar ou realizar upgrade das tecnologias internas. Manthou e Vlachopoulou (2001) apontam que o grau de integração com outras tecnologias é afetado também por condições orçamentárias, organizacionais, ambientais e técnicas; entretanto, estas devem ser verificadas já durante o processo de Seleção.

Além disso, deve tomar cuidado na troca e manutenção dos dados e dos links criados (MADRITSCH; MAY, 2009). Dessa maneira, estão intimamente ligadas à esta atividade o setup de acordo com as regras do negócio, a configuração do banco de dados e a definição de permissões de acesso.

6.1.3.5.30 Definir permissões de acesso

A definição de permissões de acesso está relacionada tanto à disponibilização de dados específicos, quanto a que tipo de ações podem ser realizadas por cada usuário do sistema (HANSEN, 1995). Esta atividade está diretamente ligada ao mapeamento do fluxo de informações, permitindo identificação de responsáveis, níveis de acesso às informações e gestão de privilégios (CHEN, Y.M.; LIANG, M.W., 2000).

De acordo com Loh e Koh (2004), se uma política de autorização de acessos não for desenhada, então a integridade dos dados pode ser questionada. Esta atividade evita alterações indesejadas nos dados do sistema, bem como regula o acesso a dados de acordo com a função e atividade dos usuários da TIC. Para Bahri (2009), confere também segurança e privacidade aos dados e informações compartilhadas, além de permitir o rastreamento de ações e facilitar a solução de problemas.

6.1.3.5.31 Treinamento dos usuários internos

Segundo Bruque e Moyano (2007), toda mudança tecnológica que altera a estrutura da firma deve estar acompanhada de treinamentos que envolvam os usuários da TIC. De fato, um bom programa de treinamento, incluído no processo de implantação, auxiliar a resolver a falta de disponibilidade de colaboradores hábeis consiste continuamente num dos problemas na implantação de TICs em cadeias de suprimentos (JANSON; SUBRAMANIAN, 1996; STEWART; MOHAMED; MAROSSZEKY, 2004; MEHROTRA, 2010).

O treinamento merece atenção especial, a fim de que os usuários utilizem as ferramentas de software e hardware para solucionar problemas reais, ao invés de treinar sua expertise em sintaxe e funções de programação (SRINIVASAN; DAVIS, J.G., 1987). Durante esta atividade, segundo Robey, Ross e Boudreau (2002) e Umble, E.J., Haft e Umble, M.M. (2003), deve-se informar os usuários sobre todos os processos: tanto aqueles que irão mudar, quanto aqueles não sofrerão alterações, prevenindo a ocorrência de situações do tipo “não sei fazer”. Além disso, o treinamento deve resultar no alcance de medidas de desempenho organizacional, na compreensão das consequências de uso incorreto e no aumento da satisfação dos usuários com a TIC (BRADFORD; FLORIN, 2003). Wielicki e Arendt (2010) complementam esta ideia, reforçando que a educação consiste na força motriz do aumento da produtividade no nível operacional do negócio.

Com relação ao posicionamento desta atividade no processo, apesar de Loh e Koh (2004) apontarem que o treinamento possa ser feito durante a atividade de testes, Bahri (2009) afirma que o treinamento deve ser feito após o setup da tecnologia e realização do projeto piloto. A necessidade de ajustes, proveniente da atividade de testes piloto, pode gerar um sentimento de desconfiança devido à possibilidade de a tecnologia não funcionar corretamente da primeira vez. Por isso, mostra-se importante a atividade de realizar ajustes necessários aos novos processos, para somente então seguir com o treinamento.

6.1.3.5.32 Feedback dos usuários internos

A coleta de *feedback* dos usuários da tecnologia permite medir a satisfação do usuário, verificando o nível real de participação e envolvimento destes no processo (KORUNKA; CARAYON, 1999; Ruta, 2005). Segundo estes autores, reclamações, principalmente sobre o treinamento, devem ser levadas em consideração. Manthou e

Vlachopoulou (2001) e Bahri (2009) apontam ainda que os resultados do *feedback* podem ser utilizados para identificar melhorias durante a implantação e para solucionar problemas com relação a processos e à tecnologia.

Embora esteja alocada mais ao final do processo de Implantação, deve ser incluída também nas atividades de Teste piloto e Treinamento. Além disso, esta atividade está diretamente ligada ao desenvolvimento de uma estrutura de suporte e de canais de ajuda, que deverá receber também sugestões e críticas dos usuários.

6.1.3.5.33 Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa

O plano de ação para transição da tecnologia e integração externa possui duas partes. A primeira diz respeito ao estabelecimento de uma data, a partir da qual se dará início às operações com a nova tecnologia. Deve-se definir se será feito um desligamento total do módulo antigo para a operação da TIC, ou se ambos os sistemas funcionarão em paralelo, levando a uma migração gradual.

Tendo isto definido, deve-se realizar um plano para a integração externa. Segundo Manthou e Vlachopoulou (2001), problemas de integração podem ser evitados quando bom planejamento é realizado. Aqui são definidos que parceiros terão prioridade na integração, como será feita a integração de ordem técnica, qual será a interface utilizada, quando será realizado o treinamento, etc., bem como o cronograma e responsáveis associados. Este plano pode incluir ainda a criação de mecanismos de bônus ou penalidades de acordo com a colaboração e facilitação na integração entre sistemas, dependendo da força da empresa que impõe a nova tecnologia.

6.1.3.5.34 Transferir dados para a nova TIC

Tendo a TIC e sua infraestrutura definidas e configuradas, pode-se então transferir os dados do PSL ao banco de dados da tecnologia. Aqui são incluídos dados de contrato, tarifas, serviços, condições, restrições, informações cadastrais dos clientes, portfólio e serviços, etc. McLaughlin et al. (2003) aponta que deve haver um trabalho conjunto entre as áreas afetadas pela TIC para congregar e organizar as informações necessárias e alimentar o novo sistema, levando em consideração os padrões e protocolos previamente estabelecidos.

6.1.3.5.35 *Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos*

Como forma de atingir o principal objetivo do uso de TIC por PSLs, deve-se realizar a integração e interface da tecnologia com aquelas de clientes e fornecedores da empresa. Embora atividades de integração propriamente ditas não sejam elencadas, a atividade de definição de padrões de protocolos de dados comuns, presente em 18% dos modelos, pode ser considerada um primeiro passo em direção à integração externa, pois mostra uma preocupação com a compatibilidade futura de aplicativos e sistemas. Tem influência na integração também a atividade de setup do banco de dado unificado.

6.1.3.5.36 *Treinar os usuários externos*

A exemplo do treinamento dos usuários internos, deve-se considerar o treinamento daqueles externos. Tan, A. e Kritchanchai (2006) apontam que, na implantação de TICs, os clientes encontram dificuldade em compreender a complexidade do suporte e do processo logístico e a importância do compartilhamento de informações críticas. A realização desta atividade pode então auxiliar na mitigação destes problemas, trazendo benefícios em conjunto com a atividade de apresentação formal da TIC. Ainda, a aceitação da tecnologia por parte dos clientes influencia sua percepção sobre a qualidade dos serviços logísticos, a satisfação com estes serviços e a intenção de (re)contratação futura (BIENSTOCK; ROYNE, 2010).

6.1.3.5.37 *Realizar Feedback dos usuários externos*

Como a nova TIC estará integrada externamente, é importante que se obtenha o *feedback* também destes usuários. Estas informações são importantes para a realização de ajustes finos da tecnologia, melhorando a sincronização entre os parceiros e verificando a satisfação dos usuários externos com relação ao uso da TIC.

6.1.3.5.38 *Colocar a empresa "on-line"*

Ao finalizar todos os ajustes e treinamentos necessários ao uso da TIC e integração externa, coloca-se a empresa "on-line". Esta atividade, ressaltada por apenas três autores, tem como objetivo definir um ponto de *milestone*, indicando que os benefícios almejados com a Seleção da

tecnologia podem começar a ser verificados. Além disso, indica que o PSL está apto a trabalhar em rede, mantendo fluxos de informações internos e externos sincronizados.

6.1.3.5.39 Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC

Embora esta atividade seja vital para verificar o resultado do processo de Implantação, somente 30% dos modelos leva-a em consideração. Segundo Zhang, Z. et al. (2005), a maior parte das empresas não tem como costume medir a desempenho após a implantação de uma TIC. Aqui deve ser realizada uma nova medição dos indicadores propostos na atividade nº12, comparando o desempenho dos novos procedimentos de negócio com os anteriores.

Os fatores levados em consideração para a escolha da tecnologia podem aqui ser retomados como medidas de desempenho, verificando se a TIC atingiu o sucesso esperado, se houve retorno sobre o investimento, ou indicando áreas que ainda precisam de melhorias. Zhang, Z. et al. (2005) sugerem que ao final da Implantação quatro grupos de indicadores sejam utilizados para verificar o sucesso: satisfação do usuário, impacto individual, impacto organizacional e melhorias intencionais. A medição da satisfação do usuário, em especial, é citada também por outros autores, como Gurney e Discenza (1992), Marble (2000), Bradford e Florin (2003), Ruta (2005), Zhang, Z. et al. (2005) e Kim, H.W. e Pan (2006). Ao final desta atividade, um relatório deverá ser apresentado a todos os atores envolvidos, incluindo indicadores, resultados e comentários.

6.2 AJUSTE PRÁTICO

A partir de um modelo teórico construído com base na revisão da literatura, este trabalho propôs um processo de implantação que considerou ajustes práticos identificados através de pesquisa de campo, visando tornar aplicável e "real" o modelo teórico proposto.

As entrevistas com as três empresas, todas com sucesso na Implantação das TICs escolhidas, permitiram validar o modelo proposto, o qual sofreu uma alteração de ordenação entre as atividades 11 (definir programa de incentivos, recompensas e medidas de garantias) e 12 (definir indicadores para medir a desempenho dos processos atuais). Foi identificada também necessidade de ajustes no casos de novos negócios. O fato de a Empresa Y ter iniciado suas operações já com a nova TIC ilustra este caso. Nesta situação, as atividades 13 (mapear e realizar

análise dos processos atuais) , 14 (medir desempenho atual através dos indicadores formulados) e 15 (desenhar os novos processos) não se fazem necessárias.

Pode-se observar que houve concordância de todos os entrevistados com relação às atividades propostas do Módulo A. Com exceção das atividades 11 e 12, todas as outras foram realizadas pelas empresas X, Y e Z. No que diz respeito à atividade 11, embora a empresa Z confirme a importância da definição de programas de recompensa e medidas de garantia, as firmas X e Y não consideraram esta atividade.

A alteração da ordem entre as atividades 11 e 12 foi proposta pela empresa Z. Para o entrevistado, a determinação de indicadores pode ser utilizada como fonte para a definição dos programas de recompensas, uma vez que os usuários da TIC são responsáveis pelo desempenho do próprio processo. Em conjunto com análise da literatura, esta sugestão foi considerada correta e implementada no modelo final. No que diz respeito à realização da atividade 7 (realização de Benchmarking de outras implantações semelhantes), o entrevistado da empresa Y sugeriu, com base na experiência da sua própria empresa, que "na falta de uma empresa do mesmo ramo, podem ser consultados os principais parceiros, a fim de que o plano de Implantação da TIC seja o mais adequado possível". E, complementou : " a experiência anterior de gestores com este tipo de processo também pode servir como fonte de conhecimento neste aspecto".

As atividades propostas no Módulo B foram objeto de algumas considerações por parte dos entrevistados. As atividades 13, 14 e 15 não foram realizadas pela empresa Y pois não existia situação anterior, como ressaltado acima. Já a empresa X, mesmo possuindo uma condição inicial, não realizou medição dos processos antigos. O fornecedor de TIC, por outro lado, considera essas atividades de responsabilidade do PSL, não se envolvendo 13 e 14.

As atividades propostas no Módulo C, semelhante ao que ocorreu com o Módulo A, também refletem o processo adotado na implantação das TICs pelas empresas entrevistadas – todas as atividades propostas foram realizadas pelas três empresas. É interessante notar que, no caso da "definição de permissões de acesso", esta foi realizada em diferentes níveis. Na empresa X, foi feito um bloqueio por usuário, sendo possível rastrear todas as ações tomadas no sistema. Na empresa Y, usuários-chave têm acesso a todos os dados, mas são limitados com relação à alteração destes. Existe uma liberdade maior de visualização de dados na TIC da empresa Z.

Os entrevistados também concordaram com as atividades propostas no Módulo D. Destaque pode ser dado à elaboração do plano de integração externa. Este foi realizado pelas empresas X e Y em conjunto com seus clientes, especialmente no que diz respeito ao estabelecimento de protocolos de dados, configuração de relatórios e melhor forma de realizar a comunicação via EDI. Por outro lado, embora a empresa Z não elabore o plano, a mesma auxilia nesta integração ao disponibilizar uma sugestão para que o PSL trabalhe em conjunto com seus clientes.

Devido ao fato de este trabalho tratar de tecnologias, levou-se em consideração o desenvolvimento tecnológico e uso de inovações nesta área. Dessa forma, as empresas foram questionadas quanto ao uso de novas TICs, como a computação em nuvens para operacionalização dos bancos de dados. Todas as três empresas foram unânimes em suas respostas, apontando ainda uma preocupação com a segurança dos dados no que diz respeito a perdas de informações devido a instabilidades e rupturas no fornecimento do serviço de armazenagem em nuvem e internet. Não obstante esta resistência, todos os entrevistados relataram resultados positivos na manutenção e/ou melhoria da sua posição no mercado decorrente da implantação das TICs tipo III.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho apresentou um modelo de processo de Implantação de TICs, combinando contexto (requisitos dos PSLs e tipo de tecnologia) com pressupostos da teoria (modelos de implantação e gestão da mudança). O modelo final é composto de 39 atividades, tendo utilidade tanto para PSLs, quanto para fornecedores de TICs como guia de Implantação.

Pode-se ressaltar a incompletude dos modelos-base de implantação disponíveis na literatura. Ao realizar uma consolidação das atividades presentes nos 22 modelos avaliados, verificou-se que aquele mais completo considera somente 15 das 34 atividades encontradas. Constatou-se também uma dificuldade em definir as fronteiras entre os processos de Seleção, Implantação e Manutenção. Assim, uma das contribuições deste trabalho consistiu em esclarecer a conceituação de Implantação, seu início e fim.

Embora diversos autores citados ressaltem a vantagem de se utilizar uma base de modelos e teorias diversificada para a criação de uma nova ideia, pode surgir um questionamento sobre a validade temporal destes conceitos. Mesmo com uma variação de 10 anos (95% dos modelos apresentados foram publicados entre 2001 e 2011), não foram percebidas mudanças ou diferenças entre os modelos-base que merecessem destaque. Assim, considera-se válida a utilização de todos esses modelos na composição do processo de Implantação apresentado. Ideias principais, como a participação ativa de usuários, necessidade de treinamento, teste piloto, ajuste de software e de processos e apoio da alta gerência têm inclusive permanecido constantes nas últimas três décadas.

No que diz respeito à implantação e uso de TICs por PSLs, foi possível apresentar uma padronização e classificação de mais de 229 características em 26 requisitos, que devem ser atendidos pelo processo de Implantação. Esta forma de organização auxilia ainda a identificar mais facilmente as necessidades dos PSLs no que diz respeito ao uso das TICs, melhorando a busca por soluções.

Ao realizar a avaliação das atividades de Implantação propostas na literatura segundo os requisitos dos PSLs, foi necessária a criação de seis novas atividades: educar os gestores; medir desempenho atual através dos indicadores formulados; configurar o Banco de Dados unificado; elaborar plano de ação para a transição de tecnologia e para integração externa; realizar integração e interface com outras TICs e sistemas dos clientes; e realizar *feedback* dos usuários externos. Isto

permitiu constatar que, como afirmam Yetton, Sharma e Southoun (1999) e Li, G. et al. (2009) a implantação de TICs é contingencial. Desse modo, pode-se afirmar que não foi encontrado na literatura estudada nenhum modelo adequado às proposições deste trabalho. É importante destacar que essa deficiência está relacionada em grande parte à falta de atividades relativas ao principal requisito dos PSLs no que diz respeito ao uso de TICs: a integração externa.

Com relação ao tipo de tecnologia, decidiu-se pelo uso de TICs que impliquem em inovações do tipo III, devido às características e demandas dos PSLs, e que sejam adquiridas como pacotes de software. Esta decisão levou à exclusão de duas atividades do processo, relacionadas ao desenvolvimento interno de softwares.

As questões de mudança organizacional foram abordadas através da teoria de gestão do processo de mudança, de duas formas. Primeiramente através da organização das atividades em forma de processo de mudança, incluindo: (i) a subdivisão em quatro módulos de atividades, quais sejam: organização da implantação, setup dos processos, setup da tecnologia e treinamento e integração externa e finalização; e (ii) a consideração da implantação incremental, que levou à inclusão de mais uma atividade no início do processo – a escolha da parte ou módulo da TIC a ser implantado. Após, avaliou-se a compatibilidade do modelo proposto de acordo com os quatro constructos comportamentais da UTAUT. Verificou-se que o modelo contempla todos estes constructos; uma das razões pode estar no uso destas teorias na construção de alguns modelos-base.

Neste ponto vale destacar o diferencial dos procedimentos metodológicos deste trabalho. Além de mesclar diversas técnicas de pesquisa durante todo o projeto, realizou-se a triangulação do modelo teórico com conhecimentos empíricos. Com isto, foi possível verificar que o modelo teórico proposto está de acordo com a situação encontrada na prática: todas as empresas participantes concordaram com as atividades propostas, sugerindo pequenas alterações.

A abordagem metodológica aqui utilizada pode orientar trabalhos de natureza semelhantes voltados à implantação de TICs em outros setores que apresentem requisitos específicos, como é o caso do PSL. Sugere-se ainda que pesquisas futuras considerem questões culturais, de avaliação do tempo de duração e custos do processo nestes modelos de implantação. Pode-se ainda seguir adiante, detalhando como deve ser realizada cada atividade proposta e/ou realizando a validação do modelo através de uma Implantação efetiva em uma ou mais empresas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D.; ANDERSON, L. A. **Beyond change management: Advanced strategies for today's transformational leaders**. Pfeiffer, 2010.
- ANGELES, R. RFID technologies: Supply-chain applications and implementation issues. **Information Systems Management**, v. 22, n. 1, p. 51-65, 2005.
- BAHRI, S. Managing the implementation of an innovative technology in a hospital: a case study. **Journal of Systems and Information Technology**, v. 11, n. 3, p. 269-285, 2009.
- BAKER, E. W.; AL-GAHTANI, S. S.; HUBONA, G. S. The effects of gender and age on new technology implementation in a developing country: Testing the theory of planned behavior (TPB). **Information Technology & People**, v. 20, n. 4, p. 352-375, 2007. Emerald Group Publishing Limited.
- BANDEIRA, R. A. D. M.; MAÇADA, A. C. G. Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso da indústria gases. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 287-301, 2008.
- BERTRAND, J. W. M.; FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 241-264, 2002.
- BHARADWAJ, A. S. A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation. **MIS Quarterly**, v. 24, n. 1, p. 169-196, 2000.
- BIENSTOCK, C. C.; ROYNE, M. B. Technology acceptance and satisfaction with logistics services. **International Journal of Logistics Management**, v. 21, n. 2, p. 271-292, 2010.
- BOT, B. L.; NEUMANN, C.-S. Growing pains for logistics outsourcers. **McKinsey Quarterly**, , n. 2, p. 68-77, 2003.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, DAVID J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1st ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRADFORD, M.; FLORIN, J. Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 4, n. 3, p. 205-225, 2003.

BRAH, S. A.; LIM, H. Y. The effects of technology and TQM on the performance of logistics companies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 3, p. 192-209, 2006.

BRUQUE, S.; MOYANO, J. Organizational determinants of information technology adoption and implementation in SMEs: The case of family and cooperative firms. **Technovation**, v. 27, n. 5, p. 241-253, 2007.

BUXMANN, P.; AHSEN, A. VON; DÍAZ, L. M.; WOLF, K. Usage and evaluation of supply chain management software - Results of an empirical study in the European automotive industry. **Information Systems Journal**, v. 14, n. 3, p. 295-309, 2004.

CAIN, R. Finding the right fit. **Journal of Commerce**, v. 11, n. 19, p. 22-24, 2010.

CHANG, T. H.; FU, H. P.; OU, J. R.; CHANG, T. S. An ARIS-based model for implementing information systems from a strategic perspective. **Production Planning and Control**, v. 18, n. 2, p. 117-130, 2007.

CHANG, TIEN-HSIANG; FU, HSIN-PIN; LI, S.-C.; LEE, H.-H. A case study for implementing a B2B collaborative information system: a textile case. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 3, p. 330-347, 2009.

CHAPMAN, R. L.; SOOSAY, C.; KANDAMPULLY, J. Innovation in logistic services and the new business model: A conceptual framework. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 7, p. 630-650, 2003. MCB UP Ltd.

CHEN, J. H.; ZHAO, M. H. Study on the Analysis of Information Technology Capability of Third-Party Logistics Firms and its Constructing. **2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering**, p. 424-427, 2009. Ieee.

CHEN, J. R. An exploratory study of alignment ERP implementation and organizational development activities in a newly established firm. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 22, n. 3, p. 298-316, 2009.

CHEN, Y.-M.; LIANG, M.-W. Design and implementation of a collaborative engineering information system for allied concurrent engineering. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 13, n. 1, p. 11-30, 2000.

CHEN, Y.-MIN; LIANG, M.-WU. Design and implementation of a collaborative engineering information system for allied concurrent engineering. ,2000.

CHOW, H. K. H.; CHOY, K. L.; LEE, W. B.; CHAN, F. T. S. Integration of web-based and RFID technology in visualizing logistics operations – a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 3, p. 221-234, 2007.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D. R.; AITKEN, J.; CHILDHOUSE, P. Value stream classification. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 4, p. 460-474, 2009.

CLOSS, D J; XU, K. Logistics information technology practice in manufacturing and merchandising firms--an international benchmarking study versus world class logistics firms. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 30, n. 10, p. 869-886, 2000. MCB UP Ltd.

DAVIES, I.; MASON, R.; LALWANI, C. Assessing the impact of ICT on UK general haulage companies. **International Journal of Production Economics**, v. 106, n. 1, p. 12-27, 2007.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**1, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

FABER, N.; KOSTER, R. (MARINUS) B. M. DE; VELDE, S. L. V. D. Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 32, n. 5, p. 381-395, 2002. MCB UP Ltd.

FILICETTI, J. PMO and Project Management Dictionary. Disponível e: <http://www.pmhut.com/pmo-and-project-management-dictionary>. Acessado em: 17/12/2011.

FRANKLIN, B. J. Development of a best practice model for the implementation of a radiofrequency identification system in a healthcare environment. **Journal of Clinical Engineering**, v. 32, n. 4, p. 168-183, 2007.

FU, H.-P.; CHANG, T.-H.; WU, W.-H. An implementation model of an e-Procurement system for auto parts: A case study. **Production Planning and Control**, v. 15, n. 7, p. 662-670, 2004.

FULCONIS, F.; SAGLIETTO, L.; PACHÉ, G. Strategy dynamics in the logistics industry: a transactional center perspective. **Management Decision**, v. 45, n. 1, p. 104-117, 2007.

GROHOWSKI, R.; MCGOFF, C.; VOGEL, D.; MARTZ, B.; NUNAMAKER, J. Implementing electronic meeting systems at IBM: Lessons learned and success factors. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 14, n. 4, p. 369-382, 1990.

GROVER, V.; MALHOTRA, M. K. Business process reengineering: A tutorial on the concept, evolution, method, technology and application. **Journal of Operations Management**, v. 15, n. 3, p. 193-213, 1997.

GUAN, J.; LIN, P. Design and Implementation of GIS-Based Logistic Information System. **2008 International Symposiums on Information Processing**, p. 257-261, 2008. Ieee.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W.T. The successful management of a small logistics company. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 9, p. 825-842, 2003.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E W T. The successful management of a small logistics company. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 33, n. 9, p. 825-842, 2003. MCB UP Ltd.

GURNEY, B.; DISCENZA, R. Facilitating shop-floor bar-coding implementation. A do-it-yourself approach for small firms. **Production and Inventory Management Journal**, v. 33, n. 4, p. 1-5, 1992.

GUTIÉRREZ, G.; DURÁN, A. Information technology in logistics: a Spanish perspective. **Logistics Information Management**, v. 10, n. 2, p. 73-79, 1997. MCB UP Ltd.

HACKMAN, S.; FRAZELLE, E.; GRIFFIN, P.; GRIFFIN, S. Benchmarking warehousing and distribution operations: an input-output approach. **Journal of Productivity**, p. 79-100, 2001.

HANSEN, H. R. Conceptual framework and guidelines for the implementation of mass information systems. **Information and Management**, v. 28, n. 2, p. 125-142, 1995.

HAUGHTON, M. A. . B. Information technology projects by international logistics services providers: The case of Canada's small customs brokers. **Canadian Journal of Administrative Sciences**, v. 23, n. 1, p. 17-33, 2006.

HIATT, J. M.; CREASEY, T. The definition and history of change management. **Change Management Tutorial Series**, 2002.

ISKANDAR, M.; SAADAH, I. A Survey on Supply Chain Management and E- Commerce Technology Adoption among Logistics Service Providers in Johor. **Engineering and Technology**, p. 678-683, 2010.

JANSON, M. A.; SUBRAMANIAN, A. Packaged software: Selection and implementation policies. **INFOR**, v. 34, n. 2, p. 133-151, 1996.

JEFFERS, P. I.; MUHANNA, W. A.; NAULT, B. R. Information Technology and Process Performance: An Empirical Investigation of the Interaction Between IT and Non-IT Resources. **Decision Sciences**, v. 39, n. 4, p. 703-735, 2008.

JEFFREY M. HIATT. **Employee's Survival Guide to Change**. Learning Center Publications, 2004.

JONES, G. R.; GEORGE, J. M. The experience and evolution of trust: Implications for cooperation and teamwork. **Academy of management review**, p. 531-546, 1998. JSTOR.

JONES, R. Implementing a system in the global village. **Education + Training**, v. 37, n. 1, p. 27-32, 1995. MCB UP Ltd.

KAI-HU, H.; HAOWEN, H.; YIMING, L.; XIAO, N. Study and application of mobile logistics management system in auto parts enterprise based on 3PL-HUB. **2009 16th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management**, , n. 2008, p. 410-414, 2009. Ieee.

KAPLAN, B.; DUCHON, D. Combining qualitative and quantitative methods in information systems research: A case study. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 12, n. 4, p. 571-586, 1988.

KIM, C.; YANG, K.; KIM, J. A strategy for third-party logistics systems: A case analysis using the blue ocean strategy. **Omega**, v. 36, n. 4, p. 522-534, 2008.

KIM, H.-W.; PAN, S. L. Towards a process model of information systems implementation: The case of Customer Relationship Management (CRM). **Data Base for Advances in Information Systems**, v. 37, n. 1, p. 59-76, 2006.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. **Blue Ocean Strategy: how to create uncontested market space and make the competition irrelevant**. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, 2005.

KLEIN, R. Customization and real time information access in integrated eBusiness supply chain relationships. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1366-1381, 2007.

KLEIN, R.; RAI, A.; STRAUB, D. W. Competitive and Cooperative Positioning in Supply Chain Logistics Relationships. **Decision Sciences**, v. 38, n. 4, p. 611-646, 2007.

KNUDSEN, H. **Employee participation in Europe**. London: Sage, 1995.

KORUNKA, C.; CARAYON, P. Continuous implementation of information technology: The development of an interview guide and a cross-national comparison of Austrian and American organizations. **Human Factors and Ergonomics In Manufacturing**, v. 9, n. 2, p. 165-183, 1999.

KOTTER, J. **Leading Change**. Boston: Harvard Business Press, 1996.

_____. Change Management vs. Change Leadership - What's the Difference? Disponível em: <http://www.forbes.com/sites/johnkotter/2011/07/12/change-management-vs-change-leadership-whats-the-difference/>. Acesso em: 17/08/2011

_____. The 8-Step Process for Leading Change. Disponível em: <http://www.kotterinternational.com/KotterPrinciples/ChangeSteps>. Acesso em: 17/08/2011

KUKAFKA, R.; JOHNSON, S. B.; LINFANTE, A.; ALLEGRANTE, J. P. Grounding a new information technology implementation framework in behavioral science: A systematic analysis of the literature on IT use. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 36, n. 3, p. 218-227, 2003.

KÄRKKÄINEN, M.; ALA-RISKU, T.; FRÄMLING, K. Efficient tracking for short-term multi-company networks. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 34, n. 7, p. 545-564, 2004.

LAI, F.; LI, D.; QIANG. The information technology capability of third-party logistics providers: A resource-based view and empirical evidence

from China. **Journal of Supply Chain Management**, v. 44, n. 3, p. 22-38, 2008.

LAI, F.; ZHAO, X.; WANG, Q. The impact of information technology on the competitive advantage of logistics firms in China. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 9, p. 1249-1271, 2006.

LAI, V. S.; MAHAPATRA, R. K. Exploring the research in information technology implementation. **Information & Management**, v. 32, n. 4, p. 187-201, 1997.

LANGLEY, C. J.; CAPGEMINI. **2012 Third Party logistics study: the state of logistics outsourcing**. 2012.

LANGLEY, C. J.; HOEMMKEN, S.; DORT, E. V.; MORTON, J.; STRATA, R. **The state of logistics outsourcing: 2009 third party logistics**. 2009.

LAURÍA, E. J. M.; DUCHESSI, P. J. A methodology for developing Bayesian networks: An application to information technology (IT) implementation. **European Journal of Operational Research**, v. 179, n. 1, p. 234-252, 2007.

LI, G.; YANG, H.; SUN, L.; SOHAL, A. S. The impact of IT implementation on supply chain integration and performance. **International Journal of Production Economics**, v. 120, n. 1, p. 125-138, 2009.

LI, T.; CAVUSGIL, S. T. A classification and assessment of research streams in International Marketing. **International Business Review**, v. 4, n. 3, p. 251-277, 1995.

LINTON, J. D. Implementation research: state of the art and future directions. **Technovation**, v. 22, n. 2, p. 65-79, 2002.

LOEBBECKE, C.; POWELL, P. Competitive advantage from IT in logistics: The integrated transport tracking system. **International Journal of Information Management**, v. 18, n. 1, p. 17-27, 1998.

LOH, T. C.; KOH, S. C. L. Critical elements for a successful enterprise resource planning implementation in small- And medium-sized

enterprises. **International Journal of Production Research**, v. 42, n. 17, p. 3433-3455, 2004.

LUNA, M. M. M. Operadores Logísticos. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. p.400, 2007. Rio de Janeiro: Elsevier.

MADRITSCH, T.; MAY, M. Successful IT implementation in facility management. **Facilities**, v. 27, n. 11, p. 429-444, 2009.

MALHOTRA, R.; TEMPONI, C. Critical decisions for ERP integration: Small business issues. **International Journal of Information Management**, v. 30, n. 1, p. 28-37, 2010.

MANTHOU, V.; VLACHOPOULOU, M. Bar-code technology for inventory and marketing management systems: A model for its development and implementation. **International Journal of Production Economics**, v. 71, n. 1-3, p. 157-164, 2001.

MARASCO, A. Third-party logistics: A literature review. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 127-147, 2008.

MARBLE, R. P. Operationalising the implementation puzzle: An argument for eclecticism in research and in practice. **European Journal of Information Systems**, v. 9, n. 3, p. 132-147, 2000.

MARCHET, G.; PEREGO, A.; PEROTTI, S. An exploratory study of ICT adoption in the Italian freight transportation industry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 39, n. 9, p. 785-812, 2009.

MCLAUGHLIN, J.; MOTWANI, JAIDEEP; MADAN, M. S.; GUNASEKARAN, A. Using information technology to improve downstream supply chain operations: a case study. **Business Process Management Journal**, v. 9, n. 1, p. 69-80, 2003.

MEHROTRA, A. Implementing it in SCM-understanding the challenges. **Global Business Review**, v. 11, n. 2, p. 167-184, 2010.

MERHOLZ, P.; WILKENS, T.; SCHAUER, B.; VERBA, D. **Subject to change: creating great products and services for an uncertain world**. Sebastopol: O'Riley Media, 2008.

MIGUEL, P. A. C. Adoção do Estudo de Caso na Engenharia de Produção. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. p.226, 2010. Rio de Janeiro: Elsevier.

MILLER, D.; FRIESEN, P. H. Structural Change and Performance: Quantum versus Piecemeal-Incremental Approaches. **The Academy of Management Journal**, v. 25, n. 4, p. 867-892, 1982.

MILLER, J. SIGNIFICANT FOOTPRINT. **U.S. Business Review**, v. 9, n. 9, p. 104-108, 2008.

MORRIS, M. G.; HALL, M.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D.; WALTON, S. M. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

MOTWANI, J; MIRCHANDANI, D.; MADAN, M.; GUNASEKARAN, A. Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. **International Journal of Production Economics**, v. 75, n. 1-2, p. 83-96, 2002.

NAVAS, D. The global supply chain: 3PLs lead the way. **Supply Chain Systems Magazine**, v. 25, n. 5, p. 10-17, 2005.

NEUMANN, C.-S.; RINGBECK, J.; SCHWEGMANN, V. Best practice in logistics. **McKinsey Quarterly**, , n. 3, p. 19-22, 2000.

NGAI, E.W.T.; LAI, K.-H.; CHENG, T. C. E. Logistics information systems: The Hong Kong experience. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 223-234, 2008.

NOUSALA, S.; IFANDOUDAS, P.; TERZIOVSKI, M.; CHAPMAN, R. Process improvement and ICTs in Australian SMEs: A selection and implementation framework. **Production Planning and Control**, v. 19, n. 8, p. 735-753, 2008.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. **Administração de sistemas de informação: uma introdução**. 13th ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

PIPLANI, R.; POKHAREL, S.; TAN, A. Perspectives on the use of information technology at third party logistics service providers in Singapore. **Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics**, v. 16, n. 1, p. 27-41, 2004.

POKHAREL, S. Perception on information and communication technology perspectives in logistics: A study of transportation and warehouses sectors in Singapore. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 18, n. 2, p. 136-149, 2005.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 2nd ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

RAJAGOPAL, P. An innovation - Diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model. **Information and Management**, v. 40, n. 2, p. 87-114, 2002.

RIBEIRO, P. C. C.; SILVA, L. A. F.; BENVENUTO, S. R. D. S. O uso de tecnologia da informação em serviços de armazenagem. **Produção**, v. 16, n. 3, p. 526-537, 2006.

ROBEY, D.; ROSS, J. W.; BOUDREAU, M.-C. Learning to implement enterprise systems: An exploratory study of the dialectics of change. **Journal of Management Information Systems**, v. 19, n. 1, p. 17-46, 2002.

RODRIGUES, V. S.; STANTCHEV, D.; POTTER, A.; NAIM, M.; WHITEING, A. Establishing a transport operation focused uncertainty model for the supply chain. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 5, p. 388-411, 2008.

RUTA, C. D. The application of change management theory to HR portal implementation in subsidiaries of multinational corporations. **Human Resource Management**, v. 44, n. 1, p. 35-53, 2005.

SALANOVA, M.; CIFRE, E.; MARTIN, P. Information technology implementation styles and their relation with workers' subjective well-being. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 24, n. 1, p. 42-54, 2004.

SAP AG. Logistics Information System (LO-LIS). .

SEE, W. Wireless technologies for logistic distribution process. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 18, n. 7, p. 876-888, 2007.

SINGHAL, V.; FLYNN, B.; WARD, P.; ROTH, A; GAUR, V. Editorial: Empirical elephants—Why multiple methods are essential to quality research in operations and supply chain management. **Journal of Operations Management**, v. 26, n. 3, p. 345-348, 2008.

SMYRLIS, L. Want to know the secret to successful outsourcing relationships? Deal with the IT capability gap. **Canadian Transportation & Logistics**, v. 112, n. 10, p. 4, 2009.

SRINIVASAN, A.; DAVIS, J. G. Reassessment of Implementation Process Models. **Interfaces**, v. 17, n. 3, p. 64-71, 1987.

STEFANSSON, G. Collaborative logistics management and the role of third-party service providers. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 2, p. 76-92, 2006.

STEWART, R. A. A framework for the life cycle management of information technology projects: ProjectIT. **International Journal of Project Management**, v. 26, n. 2, p. 203-212, 2008.

STEWART, R. A.; MOHAMED, S.; DAET, R. Strategic implementation of IT/IS projects in construction: A case study. **Automation in Construction**, v. 11, n. 6, p. 681-694, 2002.

STEWART, R. A.; MOHAMED, S.; MAROSSZEKY, M. An empirical investigation into the link between information technology implementation barriers and coping strategies in the Australian construction industry. **Construction Innovation: Information, Process, Management**, v. 4, n. 3, p. 155-171, 2004.

SUM, C.-C.; TEO, C.-B. Strategic posture of logistics service providers in Singapore. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 29, n. 9, p. 588-605, 1999.

SWANSON, E. B. Information systems innovation among organizations. **Management Science**, v. 40, n. 9, p. 1069–1092, 1994.

TAN, A.; KRITCHANCHAI, D. An information technology implementation framework for the logistics industry in Singapore. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 2, n. 4, p. 371-386, 2006.

TAN, H. Design and realization of wms based on 3PL enterprises. Proceedings - 2009 International Symposium on Information Engineering and Electronic Commerce, IEEC 2009. **Anais...** p.169-173, 2009.

THONG, J. Y. L. Resource constraints and information systems implementation in Singaporean small businesses. **Omega**, v. 29, n. 2, p. 143-156, 2001.

TRAPPEY, A. J. C.; TRAPPEY, C. V.; HOU, J.-L.; CHEN, B. J. G. Mobile agent technology and application for online global logistic services. **Industrial Management & Data Systems**, v. 104, n. 2, p. 169-183, 2004.

UMBLE, E. J.; HAFT, R. R.; UMBLE, M. M. Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. **European Journal of Operational Research**, v. 146, n. 2, p. 241-257, 2003.

VAIDYANATHAN, G. A framework for evaluating third-party logistics. **Communications of the ACM**, v. 48, n. 1, p. 89-94, 2005. ACM.

WANG, Q.; LAI, F.; ZHAO, X. The impact of information technology on the financial performance of third-party logistics firms in China. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 13, n. 2, p. 138-150, 2008.

WANG, Q.; ZANTOW, K.; LAI, F.; WANG, X. Strategic postures of third-party logistics providers in mainland China. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 10, p. 793-819, 2006.

WHITAKER, J.; MITHAS, S.; KRISHNAN, M. S. A field study of RFID deployment and return expectations. **Production and Operations Management**, v. 16, n. 5, p. 599-612, 2007.

WIELICKI, T. A.; ARENDT, L. B. A knowledge-driven shift in perception of ICT implementation barriers: Comparative study of US and European SMEs. **Journal of Information Science**, v. 36, n. 2, p. 162-174, 2010.

WITT, C. E. It Takes Two to Tango. **Material Handling Management**, v. 62, n. 3, p. 16-22, 2007.

YETTON, P.; SHARMA, R.; SOUTHON, G. Successful IS innovation: The contingent contributions of innovation characteristics and implementation process. **Journal of Information Technology**, v. 14, n. 1, p. 53-68, 1999.

ZHANG, Z.; LEE, M. K. O.; HUANG, P.; ZHANG, L.; HUANG, X. A framework of ERP systems implementation success in China: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 98, n. 1, p. 56-80, 2005. School of Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200052, China.

ANEXO A – Matriz de compatibilidade entre atividades de Implantação de TICs e requisitos dos PSLs.

MÓDULO	Nº	ATIVIDADES	REQUISITOS	Integração entre TICs de PSLs e Embarcadores	Usuários devem possuir habilidades/saber utilizar a TIC	Integração interna de TICs	Padronização da comunicação	Fluxo de informações deve ser coordenado, se possível em tempo real	Adequação da infraestrutura	Confiança na troca de informações entre PSLs e Embarcadores	Ajuste da TIC aos processos benchmark do PSL	Configuração dos processos "to-be"	TIC deve estar configurada para operação	Gestores devem saber gerenciar a TIC	Usuários devem estar envolvidos no processo de implantação	Conhecimento dos processos atuais "as-is"	Padronização de Processos	Familiarização dos usuários com a TIC	Apoio da alta gerência	Avaliação do alcance dos benefícios esperados	Planejamento e Gestão da Mudança/Projeto	Verificação do funcion. e ajustes da TIC antes do "go-live"	Configuração do novo fluxo de informações	Embarcadores devem saber utilizar a TIC	Acessos aos aplicativos da TIC devem ser de acordo com a necessidade de cada usuário	Aumento de expertise interna em implantação e sobre a TIC	Interface amigável para acesso dos usuários internos e externos	Unificação do banco de dados	Rede de informações segura e confiável
Organização da implantação			% Citação	76%	62%	55%	52%	48%	41%	34%	31%	28%	28%	24%	24%	21%	21%	21%	21%	21%	17%	14%	14%	17%	14%	14%	10%	10%	14%
	1	Definir módulo que será implantado.	0%																		X								
	2	Educar os gestores.	0%											X				X	X								X		
	3	Apresentar formalmente a TIC.	9%							X								X						X		X			
	4	Escolher líder(es) de projeto.	14%																X										
	5	Identificar indivíduos influentes.	5%												X														
	6	Montar time multi-funcional.	50%												X				X										
	7	Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes.	9%																		X						X		
	8	Formular e detalhar o processo de implantação.	45%																		X								
	9	Definir funções e distribuir tarefas.	14%												X						X								
	10	Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência.	9%											X					X		X								
	11	Definir programa de recompensas e medidas de garantias.	14%																X		X								
Setup dos processos	12	Definir indicadores para medir a performance dos processos atuais.	9%																	X									
	13	Mapear e realizar análise do processo atual.	32%													X													
	14	Medir desempenho atual através dos indicadores formulados.	0%																	X									
	15	Desenhar os novos processos.	68%									X																	
	16	Customizar o SW aos processos.	27%								X																		
	17	Descrever o novo fluxo de dados e informações.	18%					X															X						
	18	Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos.	14%																		X	X							X
	19	Definir protocolos e padrões de dados.	18%	X			X	X		X																			X
	20	Realizar teste piloto da nova TIC.	77%																			X							
	21	Realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto.	14%																			X							
	22	Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos.	18%														X												X
Setup da tecnologia e treinamento	23	Construir estrutura de suporte e canais de ajuda.	23%		X																					X			
	24	Treinar os responsáveis pelo treinamento.	9%		X																					X			
	25	Verificar e instalar a infraestrutura física.	36%						X																				
	26	Instalar a TIC.	23%						X																				
	27	Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio.	9%										X																
	28	Configurar o Banco de Dados unificado (acesso e conexões)	0%	X				X																				X	X
	29	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas internos.	32%			X		X																			X		
	30	Definir permissões de acesso.	14%										X												X				X
	31	Treinar os usuários internos.	77%		X													X								X			
	32	Realizar <i>feedback</i> dos usuários internos.	18%												X							X							
Integração Externa e Finalização	33	Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia, e para integração externa.	0%																		X								
	34	Transferir dados para a nova TIC.	23%										X																
	35	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos.	0%	X				X																			X		
	36	Treinar os usuários externos.	5%							X													X						
	37	Realizar <i>feedback</i> dos usuários externos.	0%												X							X							
	38	Colocar a empresa "on-line".	14%	Passo necessário, não necessariamente está ligado a algum requisito específico																									
	39	Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC.	32%							X											X								

ANEXO B – Matriz de compatibilidade entre atividades de Implantação de TICs e constructos da UTAUT.

			COMPORTAMENTO DE USO				
			INTENÇÃO				
Módulo	Nº	ATIVIDADES	Expectativa de	Performance Expectativa de	Esforço	Influência Social	Condições Facilitadoras
Organização da implantação	1	Definir módulo que será implantado					
	2	Educar os gestores.	X			X	
	3	Apresentar formalmente a TIC.	X	X		X	
	4	Escolher líder(es) de projeto.				X	
	5	Identificar indivíduos influentes.				X	
	6	Montar time multi-funcional.				X	
	7	Fazer Benchmarking de outras implantações semelhantes.					
	8	Formular e detalhar o processo de implantação.					
	9	Definir funções e distribuir tarefas.					
	10	Delegar responsabilidades e atividades à alta gerência.				X	
	11	Definir programa de recompensas e medidas de garantias.	X			X	
	12	Definir indicadores para medir a performance dos processos atuais.	X				
Setup dos processos	13	Mapear e realizar análise do processo atual.					
	14	Medir desempenho atual através dos indicadores formulados.					
	15	Desenhar os novos processos.	X				
	16	Customizar o SW aos processos.					
	17	Descrever o novo fluxo de dados e informações.					
	18	Verificar possibilidades de falhas e problemas técnicos.		X			X
	19	Definir protocolos e padrões de dados.		X			
	20	Realizar teste piloto da nova TIC.	X	X			
	21	Realizar ajustes necessários aos novos processos, provenientes da análise do teste piloto.	X				
	22	Documentar os novos procedimentos operacionais, com respectivos fluxos.		X			X
	23	Construir estrutura de suporte e canais de ajuda.		X			X
Setup da tecnologia e treinamento	24	Treinar os responsáveis pelo treinamento.					
	25	Verificar e instalar a infraestrutura física.					X
	26	Instalar a TIC.					
	27	Fazer setup da TIC de acordo com as regras do negócio.					
	28	Configurar o Banco de Dados unificado (acesso e conexões)					X
	29	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas internos.					X
	30	Definir permissões de acesso.					
	31	Treinar os usuários internos.	X	X		X	X
	32	Realizar <i>feedback</i> dos usuários internos.					
Integração Externa e Finalização	33	Elaborar plano de ação para a transição de tecnologia, e para integração externa.					
	34	Transferir dados para a nova TIC.					
	35	Realizar integração e interface com outras TICs e sistemas externos.					X
	36	Treinar os usuários externos.	X	X		X	X
	37	Realizar <i>feedback</i> dos usuários externos.					
	38	Colocar a empresa "on-line".					
	39	Avaliar o desempenho das atividades com o uso da TIC.	X				

ENTREVISTA PARA VERIFICAR A ADEQUAÇÃO DO PSL À PESQUISA E SEU INTERESSE EM PARTICIPAR							
Empresa X				Empresa Y			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY
1	Quais tecnologias a empresa usa?			TMS e Rastramento			WMS, ERP PortalWeb e EDI
2	Há quanto tempo a tecnologia é utilizada?			A tecnologia com troca de dados em EDI é utilizada há dois anos. O sistema de rastremaneto já estava em uso anteriormente, mas o EDI só foi instalado há 2 anos.			A tecnologia é utilizada desde 2009, ou seja, desde o início das atividades da empresa. Vale notar que a Iceport já planejou o uso do WMS desde sua concepção. Não houve uma mudança de TIC.
3	Você considera que houve sucesso na implantação da tecnologia?	X		Melhorou muito o atendimento ao consumidor - aumento percebido da satisfação dos clientes. Houve uma redução de 70% das ligações no call center, na obtenção de informações sobre a carga. Além disso, a implantação do sistema foi considerada um fator de negócio, essencial para a permanência da empresa no mercado. Sua implantação não foi uma opção, e sim uma necessidade, com inciativa vinda da própria empresa.	X		Houve sucesso pois a tecnologia atende às necessidades da empresa.
4	Os resultados esperados foram obtidos?	X		O entrevistado considerou que os resultados esperados com a implantação da tecnologia foram obtidos.	.+.		Entretanto, levando em conta os resultados esperados, pode-se dizer que a satisfação é parcial no que diz respeito à adequação, devido principalmente ao grande número de atualizações/customizações já realizadas (52). Por mais que a customização seja necessária, o longo tempo necessário para adequar a TIC à empresa acaba denegrindo a imagem de sucesso no alcance de resultados. Houve troca de pessoas no time de implantação do fornecedor da tecnologia, o que retardou e prejudicou as atualização e adequação da TIC. Além disso, houve uma operação assistida durante 6 meses até que fosse possível operar sozinhos. O caso do incêndio em 2010 proporcionou a oportunidade de repensar a estrutura do armazem e do WMS, resultando em melhorias e maior automatização do armazém. Existem relatórios do sistema, mas ainda faltam indicadores. Existem também recursos de ajustes do WMS, o que aumenta a acuracidade das informações.
5	Há troca de informações com os clientes, através do sistema, ou através de um portal da internet?	X		Há troca de informações através do sistema, com envio de informações (manifesto) aos clientes, com uso de protocolo de dados bem definido. Além disso, o portal da internet oferece uma ferramenta para rastramento do veículo, com informações de expedição e localização da carga.	X		Geração de relatórios customizados através de portal da Internet. Também, com alguns clientes, há troca de dados via EDI. Há ainda a possibilidade de compartilhamento de informações ao utilizar as mesmas etiquetas de código de barras.

VISITA ÀS EMPRESAS											
Empresa X				Empresa Y				Empresa Z			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY	SimZ	Não Z	Não seiZ	ObservaçõesZ
1	Porque a empresa decidiu implantar a tecnologia?			Necessidade de se manter no mercado.			A armazenagem frigorificada exige por si só o uso de WMS. Além disso, observação de mercado, que exige adaptação aos seus requisitos. É possível também com o uso de tecnologia, abrir novos mercados. Foi dada ênfase a tencologias customizáveis também.				
2	Houve problemas na implantação?	X		Alguns problemas ocorreram durante a implantação, mas na maior parte de ordem tecnológica. Falhas com o software (erros básicos de configuração) foram facilmente resolvidos junto ao fornecedor do SW. Foi necessário também um redimensionamento do servidor para armazenar mais dados. No caso da implantação do sistema de código de barras, têm-se encontrado resistência dos funcionários com relação ao uso dos leitores. Entretanto, espera-se resovler essa questão com o treinamento.	X		Diversas customizações foram necessárias, inclusive com a criação de novos módulos, como o zoneamento do armazém por região de destino.				
3	Gostaria de ter feito algo diferente na implantação? O que?		X	Considera que a implantação da tecnologia respondeu à demanda, e a forma como foi planejada funcionou.	X		Nem todas as simulações puderam ser realizadas em ambiente de teste. Algumas prioridades e especificações do sistema foram feitas durante a operação real, o que acaba atrapalhando o desempenho das atividades.				
4	O cronograma utilizado ainda está acessível?		X			X					
5	Quanto tempo durou a implantação?			4 Meses, com um pouco de atraso com relação ao previamente estabelecido.			6 meses				
6	É disponibilizado material para apresentação/introdução da tecnologia no PSL?							X			A empresa prospecta. Oferece material de divulgação, demo, login/senha para conhecimento de como a TIC funciona.
7	A empresa auxilia seus clientes na implantação da tecnologia? Como?							-			Vide descrição dos módulos
8	Existe um cronograma de atividades de implantação?							X			
9	Se existe um cronograma, ele é padrão ou é formulado para cada cliente?										Padrão, podendo ser customizado de acordo com a necessidade de cada cliente.
10	É possível fazer ajustes na tecnologia para adequação ao PSL?							X			Existem várias opções de customização padrão, mas pode tentar incluir outra customização específica
11	A empresa disponibiliza consultores para treinamento dos usuários?							X			Sim. Pode usar key-users ou não.
12	A empresa fornece algum tipo de canal de ajuda/suporte para o PSL durante e após a implantação?							X			
13	É possível integrar a tecnologia com outros sistemas/sistemas legados?							X			Sim. Lê e envia comandos tudo via banco de dados.
14	No caso específico do PSL em questão, houve problemas na implantação?							-			
15	A empresa auxilia também na integração externa, quando necessário?							X			
16	Como a tecnologia é colocada em funcionamento? É feito por partes, ou a troca é feita toda de uma vez?							X			Em partes.

MÓDULO A: Organização da implantação											
Empresa X				Empresa Y				Empresa Z			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY	SimZ	Não Z	Não seiZ	ObservaçõesZ
1	A tecnologia foi implantada por partes, ou foi feita uma troca total do sistema?			Foi uma troca total na unidade, mas a tecnologia foi implantada por partes nas unidades de empresa. Além disso, somente agora está sendo implantado o código de barras.			Por partes, em módulos.				Em partes, por módulo. Não necessariamente todos os módulos são contratados
2	Houve apresentação formal da TIC aos funcionários?	X			X		Apresentação por partes (partes que diziam respeito, e não o sistema inteiro) para os key-users, que tem conhecimento avançado sobre o processo.	X			Auxilia a realizar um trabalho de conscientização, principalmente devido ao nível educacional dos usuários.
3	Quem/qual departamento era responsável pela implantação? Porque foram escolhidos?			A necessidade partiu do comercial, mas o depto. Responsável era somente o de TI. Foi escolhido por ser justamente o depto de TI.			Time multi-funcional para a implantação, entretanto o dpto de TI era o gerenciador do projeto.				Multifuncional
4	Existia um líder de projeto?	X		Gerente de TI da Matriz.	X		Gerente de TI numa esfera macro, e key-users num nível abaixo.	X			Encarregado de TI. Recomendam alguém que conheça de manutenção para o banco de dados.
5	Foram pesquisadas outras implantações antes de iniciar o processo?	X			X		Entretanto, por ser o primeiro armazém automatizado frigorificado, não havia muito benchmarking que poderia ser feito em SC. Grandes exportadores e clientes (como a Sadia) foram consultados para que o sistema pudesse ser montado da melhor forma possível, além de contar com gerente com experiência em armazéns automatizados.	-	-		
6	Existia um cronograma para a implantação?	X		Atrasos por causa da compatibilidade do HW. Foi necessária uma troca de servidor.	X		Cuidado especial para o uso de cronogramas nas rotinas de testes, com o objetivo de manter controle rígido das alterações realizadas na tecnologia e customizações.	X			
7	As tarefas de implantação eram realizadas por quem?			Tarefas realizadas pelo pessoal de TI, e pelos replicadores em cada uma das unidades.			Time multi-funcional, principalmente os key-users.				Pelo fornecedor principalmente. Mas tem equipe multifuncional, incluneid pessoal da área comercial, operacional e técnica.
8	Os gerentes ou diretores estavam envolvidos no processo? Como?	X		Sim, mas somente com relação à aprovação. O gerente de TI tem consciência da alta taxa de mortalidade de projetos de TI, e por isso é buscada cooperação e análise do projeto por parte da alta gerência. Entretanto, a alta gerência não participa diretamente das atividades de implantação.	X		Entretanto, função mais de fiscalização do andamento do projeto, e não ação direta, a não ser aqueles envolvidos com o dpto de TI.	X			Mercado alvo é a diretoria, sobre como usar os recursos.
9	Existiu alguma forma de incentivo/recompensas para os usuários utilizarem o sistema?		X			X	Como o armazém já iniciou automatizado, e não foi feita uma mudança de tecnologias, partiu-se do princípio que todos os contratados devem operar o sistema, e incentivo por meios de benefícios não foram utilizados/necessários.	X			O fornecedor auxilia na criação de indicadores.
10	Foram formulados indicadores para medir o desempenho da TIC em comparação aos processos antigos?		X	Usaram somente feedback dos usuários.		X	Primeiramente, essa atividade não é necessária devido ao fato que o armazém já iniciou suas operações com o uso do WMS. De todo modo, houve desenvolvimento de indicadores ao longo do processo de implantação, à medida de foram observados como necessários. Não houve uma preocupação com a formulação de indicadores antes. A principal justificativa dada é justamente essa questão de iniciar já com a operação com WMS, e não haver uma situação anterior.			X	É uma questão interna da PSL. Existem informações de retorno, mas é interno. A Autocargo não chega a controlar. Sabe-se de um acaso de concessionária de rodovia, em indicadores de velocidade de veículos.

MÓDULO B: Setup dos processos											
Empresa X				Empresa Y				Empresa Z			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY	SimZ	Não Z	Não seiZ	ObservaçõesZ
11	Existia um mapeamento das atividades antes da implantação?	X		Mas não foi feito em razão da implantação. O depto de TI já possuía compilado manual de instruções de cada uma das funções e suas atividades, inclusive printscreen das telas do sistema.		X	Início das operações com o WMS. Não existe Vo com outra tecnologia, ou sem.	-			
12	Foi medido o desempenho das atividades dos processos antigos? (Desnecessário caso resposta negativa em 10)		X			X	Início das operações com o WMS. Não existe Vo com outra tecnologia, ou sem.	-			
13	Foi feito um design dos novos processos, verificando quais atividades seriam alteradas com a tecnologia?	X		Manual bem detalhado foi formulado. Foi feito uso de usuário teste, que lê o mateiral de faz uma avaliação da facilidade de compreensão do manual. Este usuário teste não tem necessariamente algo a ver com a função/atividade à qual o manual se refere.		X	Início das operações com o WMS. Não existe Vo com outra tecnologia, ou sem. Tinha o design dos novos processos, mas não houve alteração.	X			
14	Foi realizada alguma alteração na tecnologia para se adequar à empresa?	X		Sim. Como a Bauer é o principal cliente da BMG para sistemas de empresas de carga fracionada, ela "dita" as alterações que serão realizadas no sistema.	X		Aproximadamente 52 customizações, com criação de módulos específicos devido às características da empresa.	X			
15	Foi feita uma descrição do novo fluxo de informações?	X			X			X			
16	Foi definido algum padrão de dados ou protocolos?	X		Para o EDI é utilizado um padrão de troca de dados chamado PROCEDA. Já no caso do código de barras, o padrão é o EAN3. Entretanto o código de barras não é compartilhado. Se o cliente quiser utilizar o código de barras na sua operação, terá que emitir novo código. Isso foi feito por questões de segurança das informações contidas no código de barras. Exisitiu uma situação com um cliente específico, o qual utilizava um padrão diferente de EDI. Nesse caso, a transportadora se adequou ao padrão do cliente.	X		Existe padrão de dados e protocolos, principalmente para EDI. Entretanto, o mesmo padrão não é utilizado para todos os clientes.	X			Incida padrões de dados a serem utilizados.
17	Foi feito um teste piloto?	X		Diversos testes pilotos foram realizados.	X		Ver considerações sobre ambiente de testes. Diversos testes pilotos foram realizados antes que a tecnologia se tornasse operacional.	X			Com equipamentos e usuários, verificando a central em funcionamento.
18	O teste piloto indicou a necessidade de mais alguma alteração para o novo processo?	X			X		Diversas alterações foram realizadas decorrentes dos testes pilotos.	X			
19	Existe uma documentação de como realizar os processos com a nova tecnologia?	X			X		Todos os procedimentos são documentados e disponíveis para os usuários.	X			
20	Existe uma estrutura de suporte/canais de ajuda para auxiliar o usuário em dúvidas no uso da tecnologia?	X		Suporte é dado pelo dpto de TI da empresa, e pelo fornecedor da tecnologia. Além disso, a empresa tem mais de uma fonte de informações, como política de criar dependência e centralização de informações.	X		Dois analistas estão disponíveis na empresa: de controle e de TI. O analista de controle é responsável por traduzir as necessidades dos usuários ao analista de TI, que realiza as modificações no sistema, ou as solitica ao fornecedor da tecnologia, que também está disponível caso os canais internos não possam solucionar os problemas.	X			Disponibiliza central 24/7

MÓDULO C: Setup da tecnologia e treinamento											
Empresa X				Empresa Y				Empresa Z			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY	SimZ	Não Z	Não seiZ	ObservaçõesZ
21	Quem deu o treinamento? Se foi pessoal interno, eles foram previamente treinados?			O depto de TI da matriz foi treinado pelo fornecedor da tecnologia. Assim, o dpto de TI estava habilitado a realizar os treinamentos dentro da empresa. Para as outras filiais, "replicadores" foram treinados, que seriam responsáveis pelo treinamento dos usuários naquela filial.			Interno. No caso, o pessoal do fornecedor da tecnologia treinou key-users, que era responsáveis por treinar os outros usuários.				Os dois.
22	Foi feito um treinamento formal?	X			X			X			Durante o treinamento, mostra para o motorista o que vai ser feito com a nova TIC.
23	Quanto tempo durou o treinamento?			4 Horas. O uso da tecnologia não foi considerado difícil, além de ser uma tecnologia "básica" e aparentemente o tempo de duração foi suficiente.			O treinamento dos key-users levou aproximadamente 4 meses. No total, foram 8 meses de treinamento, e 6 meses de operação assistida.				Interface amigável facilita o uso. Treinamento durou 1 semana em estilo intensivo - baixa complexidade da tecnologia.
24	Os usuários deram feedback sobre o sistema?	X		Diversas alterações foram feitas por sugestão dos usuários	X		Feedback dos usuários era incentivado como forma de melhorar o sistema.	X			Sugestões levaram à melhorias.
25	Foram feitas mudanças na infra-estrutura física?	X		Troca de servidor. Como era sistema de rastreamento, não foram necessárias mudanças no CD nem nos caminhões.	X		Algumas mudanças foram provenientes das situações de testes. Houve, por exemplo, ajuste do sistema de entrada com o uso de pallets escravos para otimizar a armazenagem dentro da câmara frigorífica. Nesse caso, foi para atender a limitações da TI na hora de identificação dos SKUs a serem estocados. Levando em conta a situação do incêndio, mudanças foram feitas na infraestrutura física como forma de melhorar o desempenho do armazém.	X			Para instalação física, pode fornecer equipe ou não, de acordo com o cliente. Além disso, envia especificação de pessoa e infraestrutura física necessária.
26	Existe um banco de dados unificado, ou um servidor (onde são armazenados os dados)?	X		Servidor interno na matriz. No caso de escolha de servidores, a computação nas nuvens não foi selecionada devido ao fato de não ser considerada confiável. Considerou-se que o servidor interno seria mais confiável, principalmente pelo fato de a empresa trabalhar com entrega expressa. Desse modo, mesmo que a rede de internet caia, o servidor da matriz estará sempre funcionando e poderá fornecer informações aos clientes sobre as cargas.	X		Utiliza o servidor da Portonave. Quando questionada sobre a computação em nuvens, a empresa diz que o servidor utilizado é confiável e que a nova opção tecnológica de servidor ainda deixa dúvidas com relação à confiabilidade e consistência.	X			Servidor do cliente.
27	A tecnologia está integrada com outros sistemas da empresa, como o financeiro, por exemplo?	X		Na realidade todo o sistema é provido pelo mesmo fornecedor do SW. Dessa forma, funciona integrado. Somente o CRM é um sistema separado.	X		TI Integrada com o ERP da empresa.	X			Em desenvolvimento de integração via web com o roteirizador.
28	Todos os usuários têm acesso a todos os tipos de dados?		X	Existe restrição de acesso, e é feito um bloqueio por usuário. Tem também proteção por log, sendo possível rastrear todas as ações tomandas no sistema. Isso aumenta a confiabilidade do sistema como um todo.		X	Existe restrição de acesso de acordo com o tipo de usuário. Key-users podem ver/ler todas as informações, mas não tem acesso livre para modificá-las.	X			Tem acesso aos dados, mas não pode alterar; existe hierarquia de uso. Exemplo: bloqueio de veículo.

MÓDULO D: Integração Externa e Finalização											
Empresa X				Empresa Y				Empresa Z			
No	Pergunta	SimX	NãoX	ObservaçõesX	SimY	NãoY	ObservaçõesY	SimZ	Não Z	Não seiZ	ObservaçõesZ
29	Foi feito um plano de ação para integração externa?	X		Durante a negociação já é verificada e acordada a troca de informações via EDI. A empresa tem uma visão de se adaptar ao cliente, caso o padrão de troca de dados não seja o usual.	X		Principalmente conversa com os clientes. Ainda existe resistência de alguns clientes por causa do tipo de protocolo de dados e compatibilidade dos Sis. Dessa forma, a empresa trabalha para solucionar essas questões. Mas não é um plano complexo. No início de cada operação (cliente) é feito um plano de integração. Conversa para identificar melhor forma de EDI.				Apresenta a possibilidade de acordo com o cliente. Se tiver interesse, o fornecedor da TIC auxilia com o fornecimento de um plano de integração par o embarcador.
30	Quando foi feita a troca de tecnologias? Como?			Dpto de TI do cliente + Dpto de TI da empresa entram em contato direto para acertar as questões de troca de dados e compatibilidade. Se necessário, o fornecedor do SW é acionado.			Quando considerou que todas as situações possíveis tinham sido testadas e resolvidas. Além disso, houve 6 meses de operação assistida pelo fornecedor da TI.	-			
31	Os clientes foram treinados sobre como usar a interface de troca de informações?	X		Além da facilidade de acesso (o uso do portal é considerado simples), um manual de acesso é enviado ao cliente. (Isso mais principalmente no caso do portal da internet. No caso do EDI, são discutidas as informações que serão trocadas, e o cliente faz seus uso de acordo com o necessário).	.+.		No caso da troca de informações, quando ela não é enviada automaticamente através de integração entre Sis, é utilizado o portal da web. Esse portal é customizável e de fácil acesso, ou seja, não demandou treino aprofundado, somente uma breve explicação.	-			
32	Os clientes deram feedback sobre a tecnologia?	X		O contato com os clientes e o feedeback é considerado importante e mantido pela empresa. Aumenta a confiabilidade do sistema.	X		O relatório customizável disponível para os clientes foi montado de acordo com as necessidades dos clientes (foram consultados para verificar que tipo de informações desejavam).	X			Rresultado passou a ser obrigatório, mas sem customização.
33	Existe alguma integração com as tecnologias utilizadas pelos clientes? (Por exemplo, envio automático de informações)	X		Envio automático de informações via EDI, em protocolos pré-estabelecido	X		Envio automático com alguns clientes por EDI, além de compartilhamento de códigos de barras, também para alguns clientes. No caso de comunicação, pode se considerar que ela é feita em tempo real, uma vez que o sistema é atualizado a cada 30 segundos.	X			
34	Foram utilizados indicadores para medir o desempenho das atividades com a nova tecnologia?	X		Os indicadores fazem parte da rotina da empresa, que os utiliza inclusive para premiação das filiais e controle das entregas.	X		Não parece ter havido uma preocupação oficial com as atividades de contrução de indicadores, embora a empresa compreenda que são importantes, e tenha criado esses indicadores à medida que foram sendo necessários. Existe uma preocupação com a medição e controle desses indicadores, entretanto citam que existem indicadores em demasia. Em específico, existe acompanhamento de bugs do sistema, e o processo pode ser considerado controlado. Existem grupos de indicadores por área, que possuem metas e são acompanhados periodicamente.	X			